
SCHENKE

Populäres
Lehrbuch der Müllerei

von

Gustav Pappenheim,
Eigenthümer der österreichisch-ungarischen und der deutsch-österreichischen Müllerzeitung, Vicepräsident des Verbandes österr. Müller und Mühleninteressenten, Mitglied mehrerer wissenschaftlicher und gemeinnütziger Vereine ꝛc. ꝛc.

Unter Mitwirkung von Fachmännern und Gelehrten.

Zweite vollständig umgearbeitete und wesentlich vermehrte Auflage.

Mit 356 Holzschnitten und 18 Tafeln.

Wien, 1883.
Verlag von Moritz Perles,
Stadt, Bauernmarkt Nr. 11.

Uebersetzung vorbehalten.

Vorrede zur ersten Auflage.

Das mir und der Verlagsbuchhandlung so außerordentlich häufig bekannt gewordene Verlangen nach einem populären Lehrbuch der Müllerei, welches die heute üblichen Mahlmethoden berücksichtigt, war die Veranlassung zur Herausgabe dieses Buches. Es ist bestimmt, Jenen einen Leitfaden der Mehlfabrikation in die Hand zu geben, welche nicht die Gelegenheit fanden, entweder die mit der Müllerei zusammenhängenden Wissenschaften ausführlich zu studiren, oder sich in der Praxis über alle Vorgänge der älteren und neueren Müllerei zu unterrichten. Es wird wohl eben so wenig Jemandem beifallen, aus einem Buche allein das Mahlen lernen zu können, als es mir einfällt, dies hier lehren zu wollen. Aber mit Hilfe dieses Buches wird man sich in der Praxis leichter zurechtfinden und dabei in vielen Dingen die Erfahrungen Anderer benützen können, anstatt erst mühselig durch Versuche oder gar durch Zufall das suchen zu müssen, was eben Andere bereits früher gefunden haben.

Die vorhandenen ausgezeichneten Werke über den Mahlmühlenbetrieb von Wiebe, Neumann, Rühlmann, Kick und Anderen sind theils in einem viel zu gelehrten Tone geschrieben, um dem Bedürfniß nach einem populären Buche zu entsprechen, theils reichen sie nicht bis in die Zeit der, durch die allgemeine Einführung der Walzenstühle inaugurirten, neuen Epoche der Mehlfabrikation.

Nachdem sich aber niemand Anderer gefunden hat, der sich der mühsamen Arbeit, welche die Herstellung eines solchen Buches erfordert, unterzog, so glaubte ich dies um so eher unternehmen zu sollen, als meine vielfachen Beziehungen zur Theorie und Praxis des Mühlenbetriebes und meine Vorliebe zu diesem Gegenstande mir, nach meiner Ansicht, die Berechtigung dazu gaben.

Mit der Absicht, ein populäres Buch zu schreiben, war mehr die Compilation als die Forschung in's Auge gefaßt und ich mache auch durchaus nicht den Anspruch, in demselben die Resultate gelehrter Forschungen niedergelegt zu haben. Dennoch dürfte sich kaum ein Capitel, selbst in den Abschnitten über die Botanik und Chemie, finden, in welchem nicht gänzlich Neues und Anregendes enthalten ist. Der Verfasser hat eben gleich liebevoll aus dem unerschöpflichen Born der Praxis, als aus jenem der Theorie geschöpft und dabei den Mangel an vorhandenen Quellen zum Theil durch eigene Untersuchungen ersetzt, auf die er sich indeß sehr wenig zu Gute thut.

Das Buch berücksichtigt insbesondere die heutige Hoch- und Walzenmüllerei, ohne jedoch die Flachmüllerei in allen

ihren Formen zu vernachlässigen. Was die Eintheilung des Buches betrifft, so folgt sie der organischen Einrichtung des Mühlenbetriebes und habe ich mich bemüht, auch darin dem Praktischen den Vorrang zu lassen. Es empfiehlt sich deshalb auch, wenn man das Werk vortheilhaft benützen will, dasselbe vom Anfang an und nicht bruchstückweise durchzulesen.

Die Technik der Müllerei schreitet nun, nachdem sie durch viele Jahre fast völlig still gestanden, unaufhaltsam fort und ich werde es mir angelegen sein lassen die Leser sowohl in der österreichisch-ungarischen Müller-Zeitung, als in dem alljährlich erscheinenden österreichisch-ungarischen Mühlenkalender auf dem Laufenden zu erhalten und etwaige Irrthümer dieses Buches daselbst zu corrigiren.

Zu großem Danke fühle ich mich schließlich jenen Männern der Theorie und Praxis verpflichtet, welche mir bei meinem Beginnen förderlich waren. Insbesondere den Herren J. J. van den Wyngaert, Präsidenten des deutschen Mühlenverbandes in Berlin, dem leider inzwischen, zu früh für die Wissenschaft, verstorbenen Professor an der landwirthschaftlichen Hochschule in Wien Fr. Haberlandt, Herrn Professor Emerich Rathay in Klosterneuburg, Herrn Director M. Sonnenschein in Graz, welche directe Beiträge für das Buch geliefert haben, ferner dem Herrn k. k. Universitäts-Professor Schenk in Wien, Herrn Ingenieur O. Oexle in Augsburg, Herrn J. Chisholm, Herausgeber des „American Miller“ in Chicago, Herrn Ign. Seidl, Präsidenten des österreichischen Mühlenverbandes in Trautmannsdorf, Herrn Director Körner in Schwechat, Herrn L. Franz, Mühlen-

besitzer in Leibnitz, Herrn Hugo H. Hitschmann, Redacteur der Wiener landwirthschaftlichen Zeitung in Wien, Herrn Ad. Fischer in Pest, Herrn Obermüller F. Kuhn, Herrn Egli in Zürich und noch manchen Anderen, welche mit Rath und That zur Herstellung des Buches beigetragen haben, unter denen einige leider nicht genannt werden wollen. Auch muß ich der thätigen Mitwirkung des seinerzeitigen Redactionsmitgliedes der Müller-Zeitung, des Ingenieurs Herrn Otto Schrott bestens gedenken.

Die Werke und Zeitschriften, welche als Quelle dienten, sind zumeist an der betreffenden Stelle citirt. Sollte eines oder das andere vergessen sein, so ist dies nicht absichtlich geschehen.

Sehr dankbar wäre ich, wenn ich von Seite des Publicums auf etwaige Mängel oder auf sonstige Wünsche bezüglich dieses Buches aufmerksam gemacht werden würde. Es käme dies einer allfälligen neuen Auflage zu gute!

In Betreff der schwebenden Streitfragen habe ich mich, wie es sich für ein wissenschaftliches Werk ziemt, der strengsten Objectivität beflissen.

Somit übergebe ich nun das Werk fleißigen Sammelns und ehrlicher, unparteiischer Beobachtung der Oeffentlichkeit und würde mich mit dem Bewußtsein glänzend belohnt finden, damit, wenn auch nur ein wenig, zur Vermehrung der Kenntnisse innerhalb der mir so lieb gewordenen, vom Schwindelgeiste der Zeit noch zumeist verschonten, Mühlenindustrie beigetragen zu haben.

Wien, Ende Juli 1878.

Gustav Pappenheim.

Vorrede zur zweiten Auflage.

Die außerordentlich freundliche Aufnahme, sowie der schnelle Absatz, welchen die erste Auflage gefunden hat, waren ein Beweis, daß Verleger und Verfasser mit der Herausgabe eines populären Lehrbuches der Müllerei einem wirklichen Bedürfnisse entsprochen haben.

Die hier vorliegende zweite Auflage verdankt ihre Entstehung dem totalen Ausverkauf der ersten Auflage und der fortwährenden Nachfrage des Publicums nach diesem Werke.

Der nicht rastende Fortschritt in allen Hilfswissenschaften der Müllerei, sowie die Ausbildung, welche das Mahlverfahren mit Walzen seit dem Erscheinen der ersten Auflage gefunden hat, haben eine totale Umarbeitung dieses Buches zur Nothwendigkeit gemacht, so daß nun eigentlich ein ganz neues, von der ersten Auflage völlig verschiedenes Werk hier vorliegt.

Es enthält kein Capitel, welches nicht nahezu gänzlich neu geschrieben wurde, und eine Menge vollkommen neuer Abschnitte mußten hinzugefügt werden, so daß die zweite Auflage nun aus 40 Bogen mit 356 Illustrationen besteht, während die erste nur 32 Bogen mit 284 Illustrationen stark war.

Ich habe mein besonderes Augenmerk gleichwie bei der ersten Auflage auf die praktischen Bedürfnisse der Leser und dem entsprechend auf die praktischen Erfahrungen gerichtet,

selbstverständlich ohne die theoretischen Fortschritte der Wissenschaften irgendwie unberücksichtigt zu lassen.

Zu großem Danke bin ich jenen Männern der Praxis und der Wissenschaft verpflichtet, welche mich so zuvorkommend bei der Wiedergeburt meines Buches mit Rath und That unterstützt haben, und wenn dasselbe einigen Nutzen in der mir so lieben Mühlenbranche stiften sollte, so ist dies wohl lediglich dem Umstande zuzuschreiben, daß sowohl Müller als Mühlenbauer und Theoretiker an demselben mitgewirkt haben.

Meinen besonderen Dank spreche ich hiermit den Herren J. J. van den Wyngaert, Präsident des deutschen Mühlenverbandes, A. Putz, technischer Leiter der Gisela-Mühle in Budapest, Franz Kuhn, Obermüller in Rannersdorf bei Wien, Rupert Winter, Obermüller in Altona, welche directe Beiträge geliefert haben, Herrn Dr. Ritter von Weinzierl, Docent an der Hochschule für Bodencultur in Wien, welcher einzelne Capitel aus der Botanik gänzlich umzuarbeiten die Güte hatte, ferner den Herren Dr. Meisl und Fritz Strohmer, Assistenten der landwirthschaftlich chemischen Versuchsstation in Wien, den Herren Director Mechwart in Budapest, Dr. Sellnick in Leipzig, A. Millot in Zürich und Hörde in Wien, sowie allen anderen hier nicht namentlich Genannten, welche von mir vielfach in Anspruch genommen wurden, aus.

Und somit hoffe ich, daß auch diese zweite Auflage den Beifall der Müllerwelt finden wird — die schönste Belohnung für die mühevolle Arbeit, deren Resultat hier vorliegt.

Baden bei Wien, Ende August 1882.

Gustav Pappenheim.

Inhalts-Verzeichniß.

Tafeln.

Einführung und Geschichte der Müllerei.

Die Müllerei wurde seit jeher als eine Art Kunst angesehen. Und in der That, je mehr man sich in den Inhalt der vorliegenden Blätter vertiefen wird, um so mehr muß man zur Ueberzeugung gelangen, daß sie diesen Beinamen wirklich verdient. Man wird sehen, daß die Müllerei kein Handwerk ist, welches sich nach bestimmten Regeln gleichmäßig betreiben läßt, sondern daß die Individualität des Müllers die mannigfachsten Abänderungen in die Methoden der Erzeugung zu bringen vermag und daß seine Auffassung sich deutlich in seinen Producten abspiegelt. Das Rohproduct, dessen Vorbereitung zum menschlichen Genuß eben die Aufgabe des Müllers ist, ist so veränderlicher Natur, daß die Behandlung desselben fast niemals die gleiche bleiben kann, und darin besteht eben die Kunst, daß der Müller die Art der Behandlung mit dem jeweiligen Rohproducte in Einklang zu bringen versteht.

Die Müllerei steht deshalb schon von Alters her in großem Ansehen und die Griechen gaben sogar ihrem Zeus oder Jupiter den Beinamen Myleys — der Müller! Seitdem die Menschen feste Wohnsitze hatten, ist man durch die Erfahrung zu der Erkenntniß gelangt, daß der in dem Getreide enthaltene Nahrungsstoff erst durch die Vermahlung in eine für die Verdauung de Menschen geeignete Form gebracht werden kann. Von den wunderbaren chemischen und physiologischen Vorgängen, welche dies bedingen, hatte man freilich keine Ahnung, und es blieb erst der neuesten Zeit vorbehalten dieselben wissenschaftlich zu erklären; aber daß der göttliche Funke auch diese Kunst berührte, erkannten wenigstens die Griechen unbewußt damit an, daß sie der Ceres die Erfindung des Mehlmachens zugeschrieben.*) Aus den Büchern und Schriften, welche die Jahrtausende überdauert haben, wissen

*) Die Spartaner sprachen dem Leleger Myles die Ehre dieser Erfindung zu und behaupteten, daß in Alesia (der Mahlstadt) zuerst das Getreide zu Mehl vermahlen wurde.

wir,*) daß man in der allerersten Zeit das Getreide mit schweren Keulen in Mörsern zerstampfte, eine Methode, die noch heute bei manchen uncivilisirten Völkern vorgefunden wird.**) Aber auch die Kunst des Getreidemahlens mittelst Steinen ist schon sehr alt, wenn wir auch nicht wissen, wann, wo und von wem die Steinmühlen erfunden worden sind. Daß sie schon 1600 Jahre vor Christi Geburt bestanden haben, geht daraus hervor, daß es im 5. Buch Mosis, Cap. 24, Vers 6 heißt: „Du sollst nicht zum Pfande nehmen den untersten und obersten Mühlstein.“ Es waren also damals offenbar horizontale Mühlen in Gebrauch und wahrscheinlich wurden sie durch Menschenhände bewegt. Der Mangel an Fachblättern und Händlern mit Mühlenmaschinen muß sich damals sehr empfindlich gemacht haben, denn 1679 Jahre später, im Jahre 79 n. Chr., finden wir die Müllerei in dem so entwickelten römischen Staatswesen beinahe primitiver, mindestens aber nicht viel besser vor als in der früheren jüdischen Epoche. Wir sind in der glücklichen Lage dies noch mit eigenen Augen sehen zu können. Bei den Ausgrabungen von Pompeji fand man nämlich das Haus eines Bäckers und Müllers (diese feindlichen Brüder bildeten damals Eine Person!) sammt den Mühlen vollständig erhalten. Fig. 1 zeigt die an Ort und Stelle aufgenommene Abbildung dieser Mühlen. Wie man sieht, bestanden dieselben aus einem feststehenden, konisch verlaufenden Bodenstein, auf welchem der oben vasenförmig auslaufende, Oberstein aufgesetzt war. Das Getreide wurde oben eingeschüttet und der Oberstein durch Hebel, welche in die in der Zeichnung sichtbaren viereckigen Löcher eingesetzt wurden, mittelst eines Steigeisens (einer Art Haue) gedreht. Diese Arbeit wurde durch Sclaven und Sclavinnen

---

*) Ueber die Geschichte der Müllerei s. Rühlmann, Maschinenlehre, Braunschweig 1876, 2. Bd., S. 5 u. s. f., die Bereitung des Brotes in Bd. I von Hugo Blümer's Technologie und Terminologie der Gewerbe und Künste v. d. Griechen und Römern, Leipzig 1874, Art. „Mola“ in Pauly's Real-Encyklopädie, Stuttgart 1848, Bd. 5. Rollet Memoire sur la meunerie, Schauplatz der Künste und Handwerke, Königsberg 1769, Evans et Benoît Guide du meunier, Paris 1830, Fairbairn Treatise on Mills and Millwork, London 1873, Benoît Guide de meunier, Paris 1863, Prechtl, Technologische Encyklopädie, Stuttgart 1840. Böhmische Mittheilungen f. Gewerbe- und Handel (Prag), Jahrgang 1836, S. 163, Franz Schmid, Bericht über die additionelle Ausstellung, Wien 1873 rc.

**) Bei den Ebräern wurde schon in der allerfrühesten Zeit das in Mörsern enthülste Getreide, wenn es nicht in ganzem Zustande (etwa wie Reis) verbraucht wurde, in Handmühlen oder auf einem viereckigen, flachen, in der Mitte concav bearbeiteten Steine mittelst einer Walze ausgemahlen, ein Verfahren, welches man noch heute in Arabien in Gebrauch findet.

verrichtet und muß keine sehr angenehme gewesen sein, denn in den Lustspielen des Plautus z. B. droht der Herr seinem Sclaven häufig als ärgste Strafe damit, daß er ihn zur Mühle schicken werde, und die später erfolgte Anwendung der Wasserkraft zum Betrieb der Mühlen begeisterte einen römischen Dichter zu folgendem Epigramm:

Hört auf, euch zu bemühen, ihr Mädchen,
Die ihr in der Mühle arbeitet,
Jetzt schlaft und laßt die Vöglein der Morgenröthe entgegensingen,
Denn Ceres hat den Najaden befohlen
Eure Arbeit zu verrichten;
Diese gehorchen, werfen sich auf die Räder,
Treiben die mächtigen Wellen
Und durch diese die schwere Mühle.

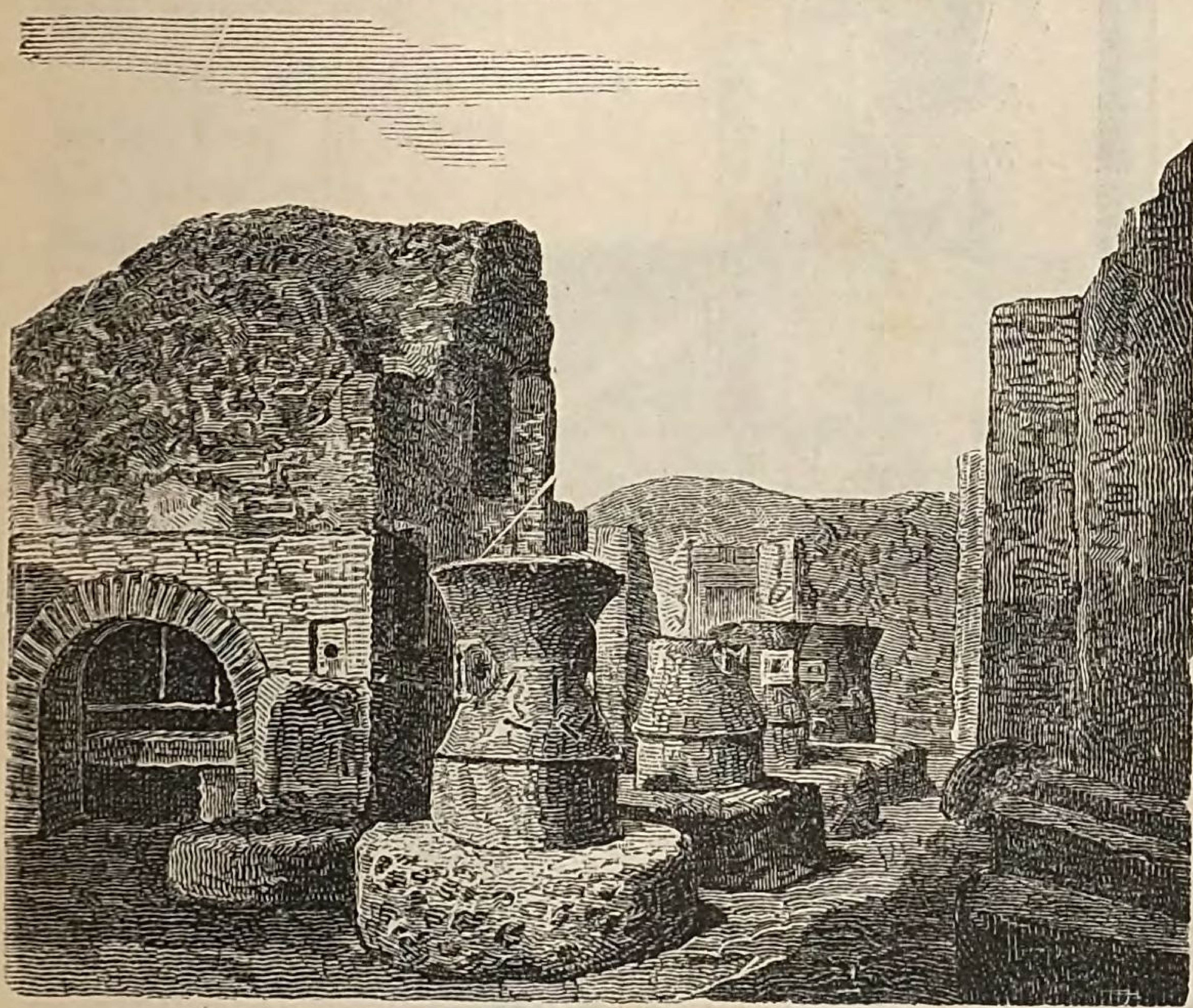


Fig. 1. Eine pompejanische Mühle.

In der römischen Kaiserzeit kannte man bereits, wie in Plinius' Naturgeschichte zu lesen ist, den Einfluß der verschiedenen Steingattungen auf die Güte des Mahlproductes, man kannte das Netzen des Getreides, sowie die guten und schlechten Folgen dieser Manipulation. Nebst den konischen Steinen finden wir auch horizontale Mühlsteine mit einer ordentlichen Gosse, Mühlspindel u. s. w. Die Kleie wurde bereits in der vorchristlichen Zeit von dem Mehle durch

1*

Siebe aus Pferdehaaren und Leinwand getrennt. Für den Handel wurden damals vier Sorten Mehle bereitet und zwar »Pollen«, die feinste Gattung, »Flos farinae« Blüthenmehl die zweite, »Farina« Mittelmehl die dritte, »Cibaria« oder »Farina secundaria« Speise- oder Nachmehl, die vierte Sorte. Die Kleie hieß »Fursur«.

Die ersten Wassermühlen scheinen bereits 100 Jahre vor Christi bestanden zu haben, wenigstens finden wir sie in der Baukunst des

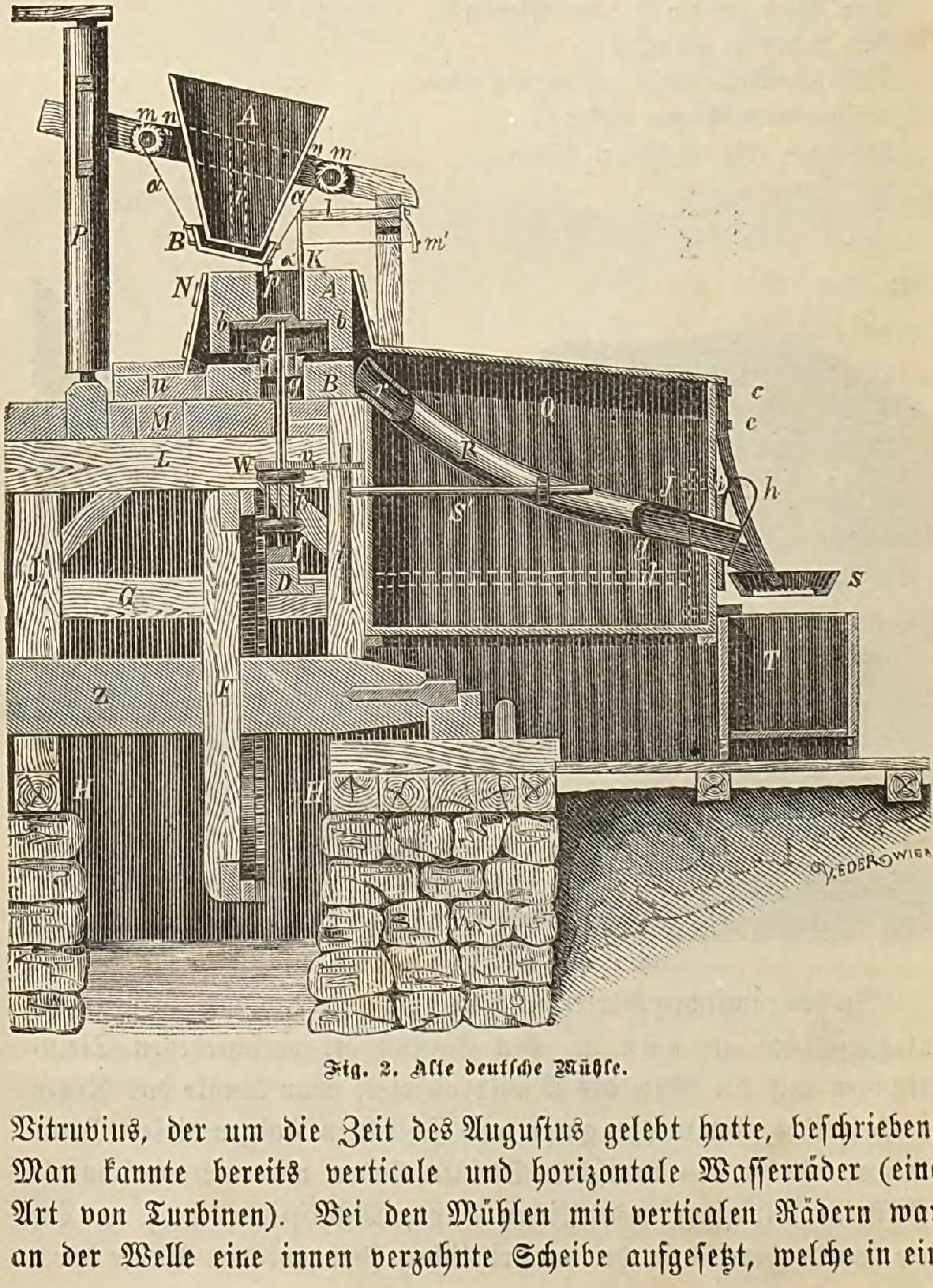


Fig. 2. Alte deutsche Mühle.

Vitruvius, der um die Zeit des Augustus gelebt hatte, beschrieben. Man kannte bereits verticale und horizontale Wasserräder (eine Art von Turbinen). Bei den Mühlen mit verticalen Rädern war an der Welle eine innen verzahnte Scheibe aufgesetzt, welche in ein

auf der Mühlspindel gestecktes Haspelgetriebe eingriff und mittelst dieser den Läuferstein in Bewegung setzte.

Durch die Eroberungszüge der römischen Heere verbreiteten sich diese Mühlen, welche sich bereits unter Dach befanden, über ganz Europa, und dürften sich Jahrhunderte lang in der gleichen Form erhalten haben. Mit der Ausbildung des Städtewesens, wodurch der Gewerbsbetrieb einen festen Boden fand, wurden auch an den Mühlen weitere Verbesserungen angebracht und insbesondere, wahrscheinlich um das sechzehnte Jahrhundert, statt der Handsiebe Beutel aus Wollentuch an den Mühlen selbst eingeführt. Diese Verbesserungen finden sich endlich completirt in der sogenannten alten deutschen Mühle.

Die Construction derselben, welche aus den Fig. 2—8 ersehen werden kann, ist folgende: Das zu mahlende Getreide wird durch das Zuführungs- oder sogen. »Rumpfzeug« in das Mahl- oder Gehwerk geführt, daselbst gemahlen und passirt hierauf das Beutelgeschirr, wo die Sonderung der groben Theile von den feinen stattfindet.

Das »Rumpfzeug« besteht, wie Fig. 2 zeigt, aus dem trichterförmigen Rumpf A, »Gosse« genannt, welche mittels Querhölzer fest in dem hölzernen Gestelle an der sogen. »Rumpfleiter« n sitzt, und aus dem darunter befindlichen, unter geschlossenen Kasten, dem sogen. »Rüttel-Schuh« B, welcher mittels der um kleine Sperrräder m, m gewickelten Lederriemen *a* an der Rumpfleiter derart befestigt ist, daß derselbe durch Drehung der Sperr-Räder von der Gosse weiter entfernt oder derselben genähert werden kann.

Von der Entfernung des Schuhes von der Gosse hängt aber die Zuströmung des Getreides zu den Mühlsteinen ab, und wird die Zuströmung vermehrt, wenn dieser Abstand vergrößert wird. Die Rumpfleiter n n ruht mit dem einen Ende auf einem Riegel der sogen. Drehstelze P, mit dem anderen Ende auf einem Riegel der gegenüber befindlichen Rumpfstelzen, kann somit durch Drehung der Drehstelze P sammt dem ganzen Rumpfzeuge zur Seite geschoben werden.

Damit das Getreide gleichmäßig ausfließt und sich nicht verstopft, ist es nöthig dem »Schuh« eine rüttelnde Bewegung zu ertheilen, was durch den Rührnagel p erreicht wird; der Rührnagel

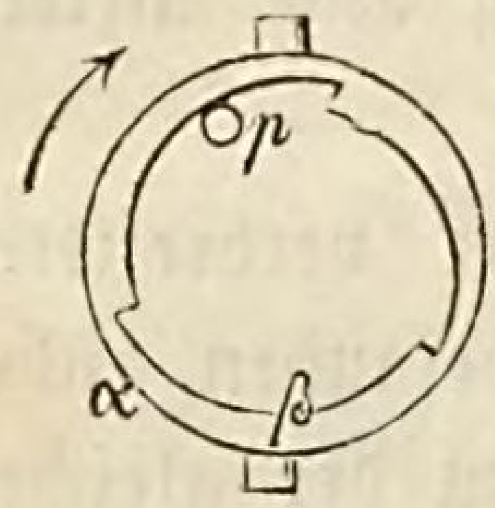
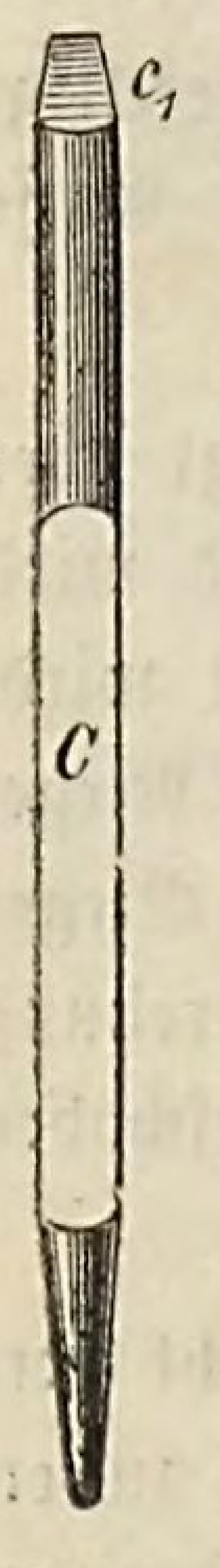


Fig. 3.

ist an dem »Schuh« befestigt und berührt unten einen in das centrische Loch des Obersteines A eingelassenen »Warzenring« α' (dargestellt in Fig. 3) an seinen abgestuften Kanten β, wobei eine Holzfeder das stete Anpressen des Rührnagels an den Ring bewerkstelligt. Es ist nun klar, daß beim Drehen des Obersteines A ein rasches Rütteln des Rührnagels, somit auch des Schuhes stattfinden wird.

Die beiden mit den flachen Seiten einander zugekehrten Mühlsteine bilden das eigentliche Mahl- oder Gehwerk, und zwar ist A der sogen. »Oberstein« und B der »Bodenstein«. Bei der abgebildeten Mühle ist der Bodenstein fest und unbeweglich, während der Oberstein angetrieben wird und daher der »Läufer« genannt wird.

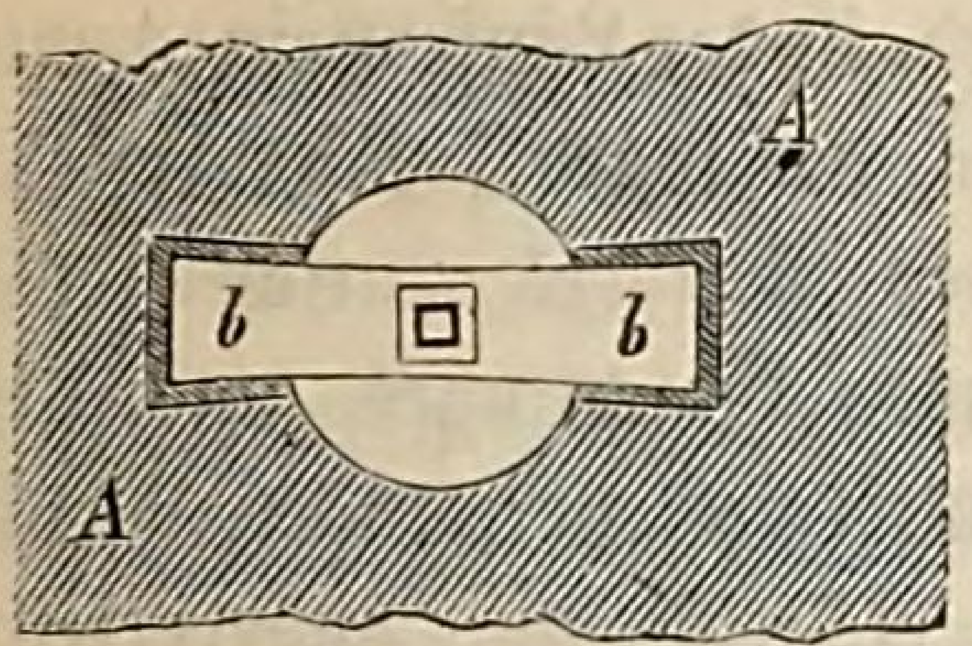
Die Getreidekörner fließen aus dem »Schuh« in die centrale Höhlung des Obersteines, das »Läuferauge« genannt, und durch diese, welche nur theilweise durch die später beschriebene Haue b ausgefüllt wird, nach unten zwischen die Steine. Damit kein Verstopfen des Getreides im Läuferauge stattfindet, ist an der Rumpfleiter n n eine sogen. »Streichgerte« K (siehe Fig. 2) angebracht, welche tief in das Läuferauge hinabreicht und durch die Feder m stets an den Rand desselben angepreßt wird. Die einander zugekehrten Steinflächen heißen Mahlflächen und sind nicht glatt, sondern mit eigenthümlichen eingehauenen Furchen versehen, welche gegenseitig als Scheren wirken, das Getreide zerreiben und zugleich nach dem Umfang der Steine hin abstreifen, so daß das Mahlgut ohne Schwierigkeit mit Hülfe der durch die Centrifugalkraft erreichten Geschwindigkeit gleichmäßig durch die seitliche Oeffnung, das »Mehlloch«, ausgetrieben wird.



Die Achse des Läufers, das »Mühleisen« C, geht durch eine centrisch in der Höhlung des Bodensteines befindliche Büchse g, die sogen. »Buchs«, nach unten und ist daselbst mit ihrem zugespitzten Ende in der »Pfanne« f gelagert. Auf dem Mühleisen sitzt der sogenannte »Trilling« E, ein kleines Getriebe, welches mit dem großen Kammrade F im Eingriff steht. Letzteres sitzt auf der Antriebswelle Z, die von der Mühlkraft (einem Wasserrade) in Umdrehung versetzt wird. Die Gestalt des Mühleisens kann aus Fig. 4 ersehen werden.

Fig. 4.

Damit die Steine mit ihren Mahlflächen stets horizontal bleiben,



ist neben der richtigen Lagerung des Mühleisens auch eine richtige Verbindung desselben mit dem Obersteine nothwendig, welche durch die »Haue« b (siehe Fig. 2), einem in den Oberstein eingepaßten Eisen, bewerkstelligt wird. Die Form dieser Haue gibt Fig. 5 und sieht man, daß durch das Eingreifen des pyramidalen Oberzapfens c_1 des Mühleisens in das entsprechende 4seitige pyramidale Loch c_2 der Haue die Verbindung erreicht ist.

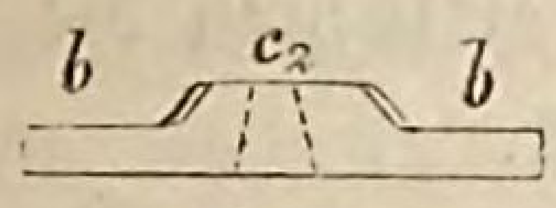


Fig. 5.

Die untere Lagerpfanne f des Mühleisens liegt auf dem starken Querbalken D, welcher an seinen beiden Enden durch entsprechende Gerüstbäume G unterstützt ist.

Da es jedoch in neuerer Zeit wünschenswerth erscheint, den Abstand des »Läufers« von dem »Bodensteine« verändern zu können, so richtet man die Pfanne f zum Heben und Senken ein. Zu diesem Zwecke ruht die Pfanne f auf einem Stege, der auf 2 Tragbäumen aufliegt, von denen der eine q in Fig. 6 ersichtlich ist. Durch das Heben oder Senken der Tragbäume, was durch die in der Fig. 6 ersichtlichen Schrauben oder mittelst Hebel und Keilen geschehen kann, wird natürlich auch die Pfanne mit gehoben oder gesenkt und heißt eine derartige Vorrichtung »Lichtwerk«.

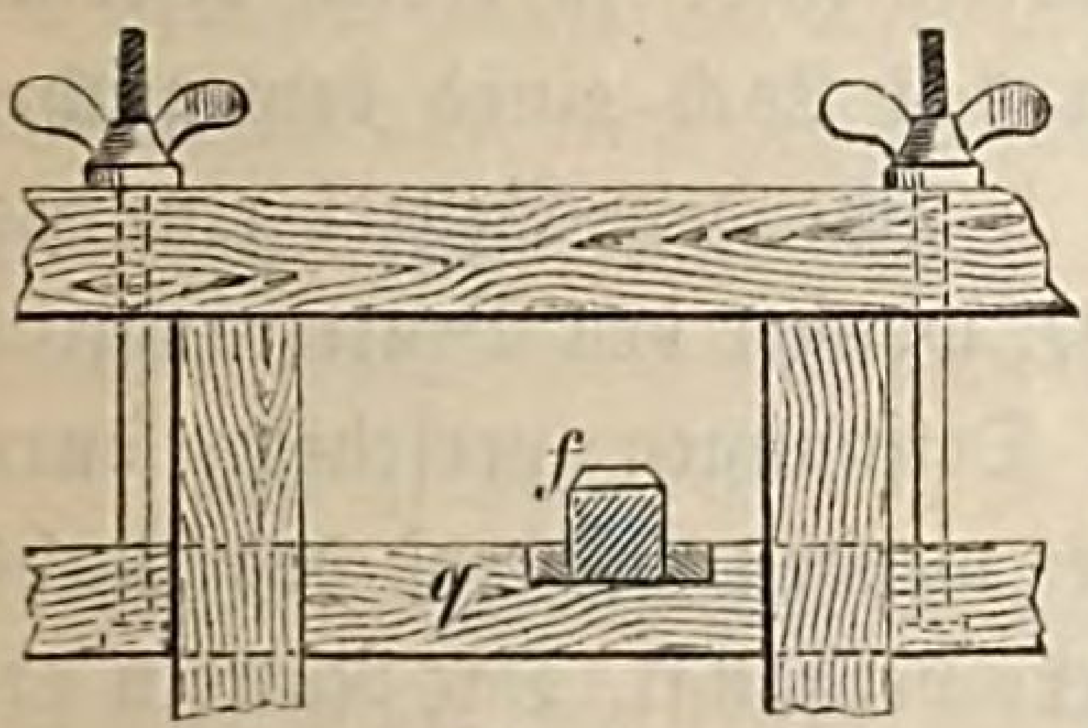


Fig. 6.

Der Bodenstein ist zur Vermeidung des seitlichen Verschiebens mit einem Geschlinge (Steingeschlinge) u umzogen, welches gewöhnlich von Halbholz 6 bis 8 Zoll hoch und so eingerichtet ist, daß es den Stein von 3 Seiten umgibt, während auf der vierten Seite sich das »Mehlloch« r befindet. Das Geschlinge ist mittels hölzerner Nägel auf dem sogen. »Steinboden« M befestigt, welcher als Unterlage für den Bodenstein dient und aus einer Reihe von Pfosten besteht, welche ihrerseits auf 2 starken Balken L ruhen.

Diese Balken L werden durch 4 Pfostensäulen, die sogen. »Docken« J, getragen und diese stützen sich auf die »Hausbäume« H, H, welche unmittelbar auf dem Grundmauerwerke liegen.

Damit während des Mahlens das zwischen den Steinen

herausgeschleuderte Mehl nicht zerstreut wird, ist der Läuferstein A mit einer (oft aus Faßdauben gebildeten) Bütte, der sogen. »Zarge« N, umgeben, und wird zur Ausgleichung des Raumes zwischen der Oberfläche des den Bodenstein umgebenden Geschlinges und des untersten schrägen Theiles der Zarge »Füllkleie« verwendet, damit nicht das Ausfüllen durch das Mahlgut geschieht und andererseits eine Art Hohlfläche gebildet wird, welche das Fortführen des Mahlgutes nach dem Mehlloch r möglichst erleichtert.

Das Mahlgut gelangt durch das Mehlloch r in den Beutel R, der aus sogen. »Beuteltuche« oder Wollgaze angefertigt ist, und wird durch das Schütteln dieses Beutels sortirt, indem der feinere Theil, »das Mehl,« durchfällt, dagegen die gröberen Theile weiter in den »Sauberer« S gelangen.

Der Mehlbeutel, auch »Schlagbeutel« genannt, ist an beiden Enden mit Leder besetzt und hängt mit dem einen Ende in einem viereckigen eisernen Rahmen von 5″ (0·13 Meter) Höhe und 6″ (0·16 Meter) Breite, mit dem anderen Ende in einem eisernen Ringe von 6″ Durchmesser, welcher in das Loch eines beweglichen Schubers J eingepaßt ist. Eine Feder h gibt dem Beutel eine gewisse Spannung. Der hölzerne Kasten Q, welcher den Beutel umgibt, ist an seinen beiden Langseiten mit Oeffnungen versehen, durch welche man einsteigen kann. Diese Löcher werden während des Mahlprocesses durch die sogen. »Schweißtücher« verhängt. Das Rütteln des Beutels wird durch das sogen. Gabelzeug bewerkstelligt. Der Beutel besitzt nämlich nahe der Mitte 2 lederne Oesen, durch welche die Stangen der hölzernen Gabel S durchgehen, deren gemeinschaftlicher Stiel in die verticale (Sichte-) Welle t eingepaßt ist. An dieser Sichtewelle t befindet sich oberhalb ein kurzer Arm, der »Anschlag« v, welcher an den eisernen »Dreischlag« w, der auf dem Mühleisen sitzt, durch eine Holzfeder angepaßt wird. Die Form dieses »Dreischlages« w und »Anschlages« v kann aus Fig. 7 deutlich ersehen werden. Der Anschlag erhält sonach vom »Dreischlag« bei jeder Umdrehung des Mühleisens 3 Stöße, indem die Feder den »Anschlag« nach jedem Stoße wieder zurückführt; der Anschlag dreht die Sichtewelle auf jede Umdrehung des Mühleisens 3mal hin und zurück und dadurch wird auch mittels der Gabel S′ der Beutel hin- und hergerüttelt. Es gibt auch einen „Vierschlag.“

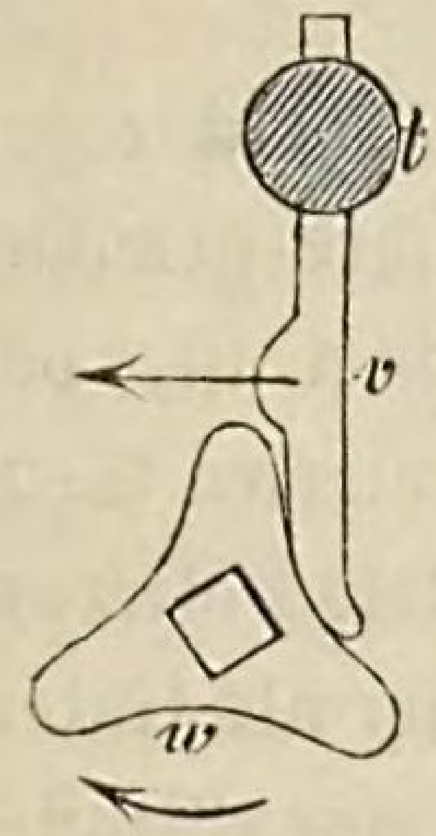


Fig. 7.

Dieser Mechanismus verursacht das gemüthliche Geklapper der alten Mühlen.

Bei manchen Mühlen kann die Entfernung des Anschlages vom Dreischlage verändert werden, indem vom Anschlag ein Lederstreifen auf eine kleine Welle führt und daselbst befestigt ist. Dreht man nun diese Welle, auf der ein Sperrrad sitzt, so wird der Riemen aufgewickelt und der Anschlag weiter von dem Dreischlag weggezogen, wodurch natürlich die vom Anschlag ertheilte Bewegung kleiner werden, d. h. der Beutel weniger gerüttelt werden wird.

S.

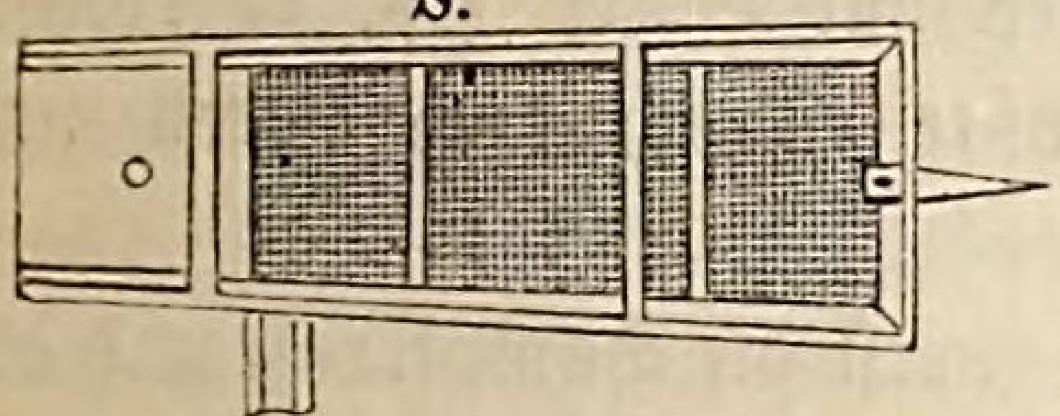


Fig. 8.

Die gröberen Theile des Mahlgutes kommen aus dem Mehlbeutel in den Sauberer S, durch dessen Siebe, die in Fig. 8 dargestellt sind, dieselben sortirt werden. Der Sauberer erhält genau auf dieselbe Weise wie der Mehlbeutel seine schüttelnde Bewegung von der Sichtewelle t aus, indem sich auch dieser unter die Fig. 2 punktirte Stange d befindet, welche die Hin- und Herbewegung auf eine zweite verticale Welle j überträgt, auf welcher gleichfalls ein kurzer Arm befestigt ist, der mit dem Sauberer mittels eines durchgesteckten Nagels verbunden ist.

Die kräftige Feder c bewirkt die Rückwärtsbewegung des Sauberers und läßt sich die Spannung derselben durch eine Schnur, die wieder um die Welle eines Sperrrades gewickelt wird, reguliren.

Diese deutschen Mühlen, welche wir hier geschildert haben, sind bis heute nahezu gänzlich unverändert geblieben und finden sich in unseren gewöhnlichen Flachmühlen oder Bauernmühlen zumeist in ihrer ursprünglichen Form. Der Betrieb der Mühlen geschah bis zur Erfindung der Dampfmaschine durch Wasser, nebenher bestanden auch Roßmühlen und Windmühlen. Die Schiffmühlen sollen eine Erfindung Belisar's 536 n. Chr. sein. Die Windmühlen sind orientalischen Ursprunges; nach Deutschland kamen sie im eilften Jahrhunderte, nach Holland erst im Jahre 1439, nach England noch später. Das Zunftwesen und der Mahlzwang waren einer weiteren Verbesserung im Mühlenbetriebe nicht förderlich und die alte deutsche Mühle mit ihrem romantischen Geklapper war weder durch die Erfindung der Buchdruckerkunst und des Schießpulvers, noch durch Baco von Verulam und Martin Luther, ja auch nicht

durch die Entdeckung von Amerika aus ihrem patriarchalischen Dasein aufgestört. Die Burgen der Raubritter verschwanden, die engen Mauern der Städte fielen, der menschliche Geist entwand sich tausendjähriger Knechtschaft, doch die Mühle im Thale klapperte fort, vergessen von der Cultur — in dem alten Gewande der Unschuld.

Aber der zischende Theekessel, in welchem James Watt die Kraft fand, welche die Menschheit von der Sclavenarbeit für immer befreite, machte auch der Romantik in den Mühlen ein Ende. Die Geister der Wissenschaft zogen in die Mühle ein, und wenn auch der Müller die Zipfelmütze über Augen und Ohren zog, er konnte ihrer Kraft nicht widerstehen und mußte endlich doch hören und sehen, ob er wollte oder nicht.

Die Amerikaner waren es, welche zuerst die Dampfkraft und die technischen Fortschritte den Mühlen dienstbar machten. Vorerst bekam der Mahlgang eine neue praktische Construction. Während bis dahin jeder Mahlgang sein eignes Wasserrad hatte, wurden nunmehr alle Gänge und Maschinerien von einer Hauptwelle aus betrieben, und statt der schwerfälligen Holzconstruction wurde das Eisen in den Mühlenbau, besonders für das Mahlgerüst, eingeführt. Endlich verschwand auch der alte Wollbeutel und machte Maschinen mit prismatischen beweglichen cylinderförmigen Haspeln, über welche Siebe aus Metalldraht, später aus Seidengaze *) gespannt wurden, die »Sichtcylinder«, Platz. Die hohen Arbeitslöhne waren weiters die Veranlassung, die Arbeit des

*) Bis zum Ausbruche des amerikanischen Unabhängigkeitskrieges verwendeten die amerikanischen Mühlen gleich jenen Englands und zum Theile auch Frankreichs Metallgewebe zur Bespannung ihrer Beutelmaschinen. Diese Gewebe wurden aber in England erzeugt, von wo, als der Krieg ausgebrochen war, der Bezug unmöglich wurde. (Ebenso ging es den Franzosen während der französischen Revolution.) In dieser Verlegenheit wendeten sich die Amerikaner nach Holland, dessen Schiffe zuweilen die amerikanische Küste besuchten, um die dortigen Fabriken für Fischnetze zur Herstellung eines Stoffes zu animiren, der mit den Fischnetzen identisch, aber nur von geschlossenen Maschen sein sollte. Der Versuch gelang und das neue Fabrikat wurde nach und nach so weit verbessert, daß dasselbe bis auf Nr. 8 brauchbar und den Amerikanern so lieb wurde, daß sie nach Friedensschluß nie mehr zu dem leicht oxydirbaren und schweren Drahtgewebe zurückkehren wollten. Die Franzosen behalfen sich mit leichtem durchsichtigen Taffetgewebe, welches ebenfalls bleibend in allen größeren Mühlen adoptirt wurde.

Die drei Holländer Fabriken in Harlem konnten nicht genug Gaze erzeugen, um den Bedarf zu decken, und sie selbst sahen sich um andere Erzeuger dieses Artikels um. Da entschloß sich im Jahre 1832 die Firma Heinrich Bodmer in Zürich Versuche mit der Erzeugung von Seidengazen anzustellen, die sofort so günstig ausfielen, daß besonders die Amerikaner mit wahrem Heißhunger über dieses Fabrikat herfielen. Seitdem hat die Seidengaze die alten Wolltücher fast vollständig verdrängt und die Seidengazefabrikation ist einer der wichtigsten Erwerbszweige der Schweiz geworden. (Mehr hierüber siehe in der österr.-ung. Müller-Zeitung 1876, Nr. 37.)

Hin- und Hertragens der Mahlproducte, welche bisher durch Menschenhand geschah, durch Schneckenwerke (Conveyors) und Paternosteraufzüge verrichten zu lassen; der Steinbehandlung wurde größere Aufmerksamkeit geschenkt und insbesondere die vorzüglichen Mühlsteine, welche aus den bei La Ferté-sous-Jouarre in Frankreich gebrochenen Quarzsteinen zusammengesetzt werden, in Verwendung genommen. Die bisher stiefmütterlich behandelte Reinigung des Rohproductes wurde mit Anwendung neuer Maschinen sehr verbessert, das von den Mühlen kommende heiße Mehl in sinnreich construirten Mehlkühlmaschinen abgekühlt und der schließliche Erfolg aller dieser Neugestaltungen war mehr und besseres Mehl als früher. Freilich hatten dabei die Mühlen ein anderes, völlig verändertes Aussehen erlangt. Aus den ebenerdigen Hütten waren vier bis fünf stockwerkhohe Fabriken geworden und aus dem kleinen abgeplagten Handwerker ein denkender berechnender Fabrikant!

Die Mühlenbauer Thomas Ellikot, Olivier Evans und noch andere amerikanische Mühlentechniker, welche zu Beginn dieses Jahrhunderts wirkten, haben das Verdienst, die Jahrtausende lang nahezu unverändert gebliebene Mechanik der Mühlen plötzlich in rationeller Weise vollkommen umgestaltet zu haben.

Von Amerika kamen diese Verbesserungen — man nannte diese neuartigen Mühlen: Amerikanische Kunstmühlen — bald nach England, wo man früher nur Weniges im Mühlenwesen verbessert hatte.*) Die Ingenieure und Maschinenbauer Georg Maundslay, Fairbairn, Georg und John Rennie, Aitken, Steele, Murray u. s. w. werden als diejenigen genannt, welche die amerikanischen Einrichtungen zuerst bei dem Mühlenbau in England anwendeten. Ihr gewiß großes Verdienst beschränkt sich jedoch ausschließlich auf den Bau und die Construction der Mühlen und ihrer Motoren, nicht aber auf die Vervollkommnung der Mehlfabrikation selbst, die noch sehr viel zu wünschen übrig ließ.

---

*) Die erste englische Dampfmühle wurde von Smeaton um das Jahr 1760 erbaut, doch wurde bei derselben die Hauptwelle nicht von der Dampfmaschine, sondern von einem oberschlächtigen Wasserrad getrieben. Die Dampfmaschine diente nur dazu, um das Wasser auf ein hohes Sammelreservoir zu heben, von wo es auf das Wasserrad fiel. Der directe Betrieb konnte erst 1786, nachdem Watt zwei Jahre früher die doppelt wirkende Dampfmaschine erfunden hatte, geschehen. Es wurde damals die erste eigentliche Dampfmühle, die sogenannte Albionsmühle in London gebaut, die aber 1784 von abergläubischen Fanatikern in Brand gesteckt und zerstört wurde. Später wurde sie in vergrößertem Maßstabe wieder aufgebaut.

In Frankreich wurde der amerikanische Mühlenbau erst nach dem zweiten Pariser Frieden (20. November 1815) dadurch eingeführt, daß ganz complete Mühlenwerke aus England bezogen wurden.*) Erst später bemächtigte sich der französische Maschinenbau dieses Feldes! wo er viele nützliche und praktische Details, besonders im Getriebe und in der Aufstellung der Mahlgänge u. dgl., schuf und die den Franzosen eigenthümliche Eleganz auch bei dem Bau und der Anordnung des Mühlwerkes zur Geltung brachte.

In Deutschland wurde die erste amerikanische Mühle im Jahre 1825 in Magdeburg durch englische Hände erbaut. Die preußische Gewerbeverwaltung war der Einführung dieses Systems in jeder Richtung förderlich und sandte u. A. zwei Zöglinge des königlichen Gewerbeinstitutes in Berlin, Ganzel und Wulff, gelernte Mühlenbauer, zu Studienzwecken nach England und Amerika. Beide haben später als Mühlenbauer Verdienstliches geleistet. Die würtembergische Regierung baute selbst eine Mahlmühle nach amerikanischer Art und die baierische Regierung schrieb im Jahre 1828 einen Preis von 3000 Gulden für denjenigen aus, der binnen zwei Jahren in Baiern zuerst eine derartige Mühle mit wenigstens drei Gängen erbauen würde. Diesen Preis erwarb der Mechaniker Späth n Nürnberg.

In Oesterreich wurden Ende der Zwanzigerjahre die ersten Versuche nach amerikanischem System gemacht. Im Jahre 1829 schrieb die österreichische Regierung einen Preis von 200 Ducaten für eine Mühlenconstruction nach neuestem System aus, doch wurde dieser Preis nie vertheilt. Im Jahre 1836 wurde die erste amerikanische Kunst-Dampfmühle vom Grafen Karolyi in Oedenburg erbaut**) und in dem Decennium 1840—1850 fand diese Construction in Oesterreich-Ungarn vollständig Eingang. Um die Einführung des

*) Im vorigen Jahrhunderte unterschied man in Frankreich folgende Mahlmethoden: Die mouture rustique, wo bei einmaligem Aufschütten Alles durchgemahlen wurde und je nach der Feinheit der angewandten Beutel Unterabtheilungen für die Armen, für die Bürger und für die Reichen gemacht wurden. Die mouture à la grosse mit gleichfalls nur einmaliger Aufschüttung, jedoch unter Anwendung von mehreren (gewöhnlich vier) Beuteln verschiedener Feinheit, um mehrere Sorten Mehl zu erhalten. Die mouture économique (zuerst 1760—1790 angewandt), wobei ein mehrmaliges Aufschütten erfolgte. Endlich die mouture à la Lyonnaise, als eine weitere Ausdehnung der mouture économique, wo zuletzt Mehl mit fein zermahlener Kleie vermengt wurde. (Rühlmann, Maschinenlehre Bd. 2, S. 49.)

**) Derselbe hatte auch die Seidengaze zuerst in Oesterreich-Ungarn eingeführt.

rationellen Mühlenbaues unter Anwendung von Guß- und Schmiedeeisen haben sich die Maschinenfabriken von D. Specker in Wien und Escher Wyß & Comp. in Leesdorf verdient gemacht. Wenn man in Oesterreich aber auch ziemlich spät die technischen Fortschritte im Maschinen- und Mühlenbau, mit welchen Amerika die Welt beschenkt hatte, adoptirte, so hatte man dafür in diesem Lande schon viel früher derartige Fortschritte in der Kunst der Mehlfabrikation gemacht, daß sie wohl die mechanischen Erfindungen der Amerikaner auf dem Gebiete des Mühlenbaues wenn nicht in den Schatten zu stellen geeignet sind, doch mindestens eben so epochemachend und umgestaltend gewirkt haben wie jene. Ein niederösterreichischer Müller Ignaz Paur*) erfand nämlich um das Jahr 1807 eine neue Mahlmethode, welche unter dem Namen »Wiener Gries- oder Hochmüllerei« sehr schnell in der Umgebung Wiens Eingang fand, sich bald über Oesterreich und Ungarn verbreitete und, nachdem sie die Müllerei beider Länder zur Blüthe und viele hundert Millionen Gulden ins Land gebracht hatte, erst jetzt nach 75 Jahren ihren Umzug durch Europa und Amerika hält. Wir haben bei Beschreibung der alten deutschen Mühle das Verfahren kennen gelernt, welches im Großen und Ganzen bis zu Beginn dieses Jahrhunderts allgemein und jetzt noch theilweise in Anwendung stand. Das nothdürftig gereinigte Getreide wurde gewaschen oder eingefeuchtet, auf den Mahlgang geschüttet, zwischen den Steinen zermalmt und das Mahlgut durch das Ausbeuteln in seine Theile gesichtet. Bei diesem Vorgange waren die Steine sehr eng oder flach aneinandergestellt und man nannte dieses Verfahren deshalb die »Flachmüllerei«. Selbst die großartige Umgestaltung, welche die Mühlen durch die amerikanischen Einrichtungen erfuhren, änderte nicht viel an dieser Methode. Auch als man das Mahlgut mehrmals aufzuschütten begann, immer waren die Steine flach gestellt und die Aufgabe des Müllers bestand stets darin, schon beim ersten Mahlen das meiste Mehl zu gewinnen. Es ist begreiflich, daß selbst die sorgfältigste Beutelei nicht im Stande ist, die durch die enge gestellten Steine fein zerriebenen Kleientheile vollständig von dem Mehle zu trennen, und daß selbst die vortrefflichste Steinschärfung der Amerikaner nichts Wesentliches an der Sache ändern konnte.

*) Geboren am 22. Juli 1774 in Tattendorf, gestorben am 6. September 1842 in Lichtenwörth bei Wiener-Neustadt, war zuerst Müller in Vöslau, dann in Schönau und kam im Jahre 1810 nach Leobersdorf.

In der Umgebung Wiens hatte man schon zu Beginn des Jahrhundertes die gröberen Theilchen des Schrotes einer Sortirung mittels Siebe in Bottichen unterzogen, dabei die kleiichten Theile nicht selten mit einem Schäufelchen abgeschöpft und auf diese mühevolle Weise den Gries aus dem Schrot gewonnen (abgeläutert). Dieser Gries fand als Marktgries so reißenden Absatz, daß man endlich daran dachte, mehr und mehr Gries zu gewinnen, ja selbst, um mehr Gries zu bekommen, gröber zu schroten, und man stellte deshalb die Steine höher.*) Da kam Paur auf die Idee, die Griese, welche sich abbeuteln ließen, für sich allein zu vermahlen, und er erhielt dadurch eine neue Mehlgattung, welche seit damals »Auszug« genannt wurde. Die Nachfrage nach diesen prächtigen weißen schönen Mehlen, sowie nach den Griesen, welche unter dem Namen »Wiener Gries« Berühmtheit erlangten, war nicht allein in Wien, sondern in Pest, Triest, Berlin, Hamburg, Paris und Venedig so groß, daß trotz der größten Anstrengung die Masse der benöthigten Griese durch Handsiebe nicht zu gewinnen war. Da es sich bei dieser Methode darum handelt, recht viel Griese zu erzeugen, so muß man die Steine anfangs recht hoch stellen, um das Getreidekörnchen nur wenig zu zerbrechen, denn nur dadurch kann man zuerst Gries und erst später das Mehl erlangen. Die Steine werden erst bei jedem späteren Aufschütten enger gestellt und so die Griese allmälig in Mehl verwandelt. Die Hochstellung der Steine gab dieser Methode den Namen »Hochmüllerei«. In den ersten Zeiten der Hoch- und Griesmüllerei war die Manipulation ebenso einfach als umständlich. Das Getreide wurde auf den Steinen zerbrochen und das Mehl durch den Beutel abgesichtet. Am Ende des Beutels stand ein Mann, der die über den Mehlbeutel kommenden Griese in ein Sieb auffing, um durch das Schütteln desselben die großen Kleientheile von dem Griese zu entfernen. Die nun von der groben Kleie befreiten Griese bekam ein anderer Mann in die Hand, der sich zwischen die Thüre oder ans offene Fenster, überhaupt dorthin, wo es eine kräftige Zugluft gab, postirte, um durch das beständige Schütteln eines Siebes die feineren Kleientheile durch die Luft von den Griesen wegblasen zu lassen. Wie schon bemerkt, konnte man bei dieser langweiligen Manipulation mit Handsieben

*) Franz Schmid, Bericht über die additionelle Ausstellung Wien 1873.

den Bedarf nicht befriedigen und Paur sann auf ein besseres Mittel. Nach verschiedenen Versuchen construirte er in Verbindung mit einem Tischler in Leobersdorf, Namens Winter, zuerst ein selbstbewegliches Sieb über die Beutelkasten (die Säuberer oder Absäuberer) und kurz darauf die erste sogenannte Griesputz- oder Sichtmaschine. Diese Maschinen basirten auf dem Principe, die Kleie von den durch eine Spalte in die Maschine fallenden Griesen durch einen Luftstrom, welcher durch eine Oeffnung mittels eines Ventilators in die Maschine eingelassen wurde, zu trennen. Dieses Princip liegt auch allen heutigen Griesputzmaschinen zu Grunde, welche in der Hauptsache nur wenig von der Construction Paur's abweichen. Fig. 9 zeigt eine solche Maschine, von welcher immer mehrere zusammengebaut mit Einem Ventilator versehen wurden. b ist die Gosse, durch welche das Mahlgut in die Maschine gelangt, die aus den Abtheilungen I, II, III, IV und V besteht. A und B sind die Canäle, durch welche die Luft vermittels des Ventilators in die Maschine geblasen wird. c und d sind die Oeffnungen, durch welche sie in die einzelnen Abtheilungen der Maschine gelangt, i, i sind Ventile, durch welche die Stärke des Windstromes innerhalb der Abtheilungen regulirt werden kann. a ist eine mit einem verstellbaren Schieber versehene Röhre, durch welche der Zufluß des Mahlgutes regulirt wird. Die Griese, welche vom Beutel herab mit der Kleie vermischt in die Maschine gelangen, begegnen bei ihrem Eintritte dem durch d eintretenden Luftstrom. Derselbe hat keinen Einfluß auf die schwereren Griestheile, welche in die Abtheilung I fallen, während die leichteren Griestheile über das Ventil i hinweg (diese Ventile sind in der Zeichnung geschlossen) in die Abtheilung II gelangen, die Kleientheile, welche am leichtesten sind, aber über β in die Kleienkammer V geblasen werden. Der gröbere Gries der Abtheilung I fällt in die Abtheilung III, begegnet jedoch früher dem durch c eintretenden Windstrom, welcher wieder die leichteren Griese nach der Abtheilung IV, die Kleie nach V führt; ebenso werden die

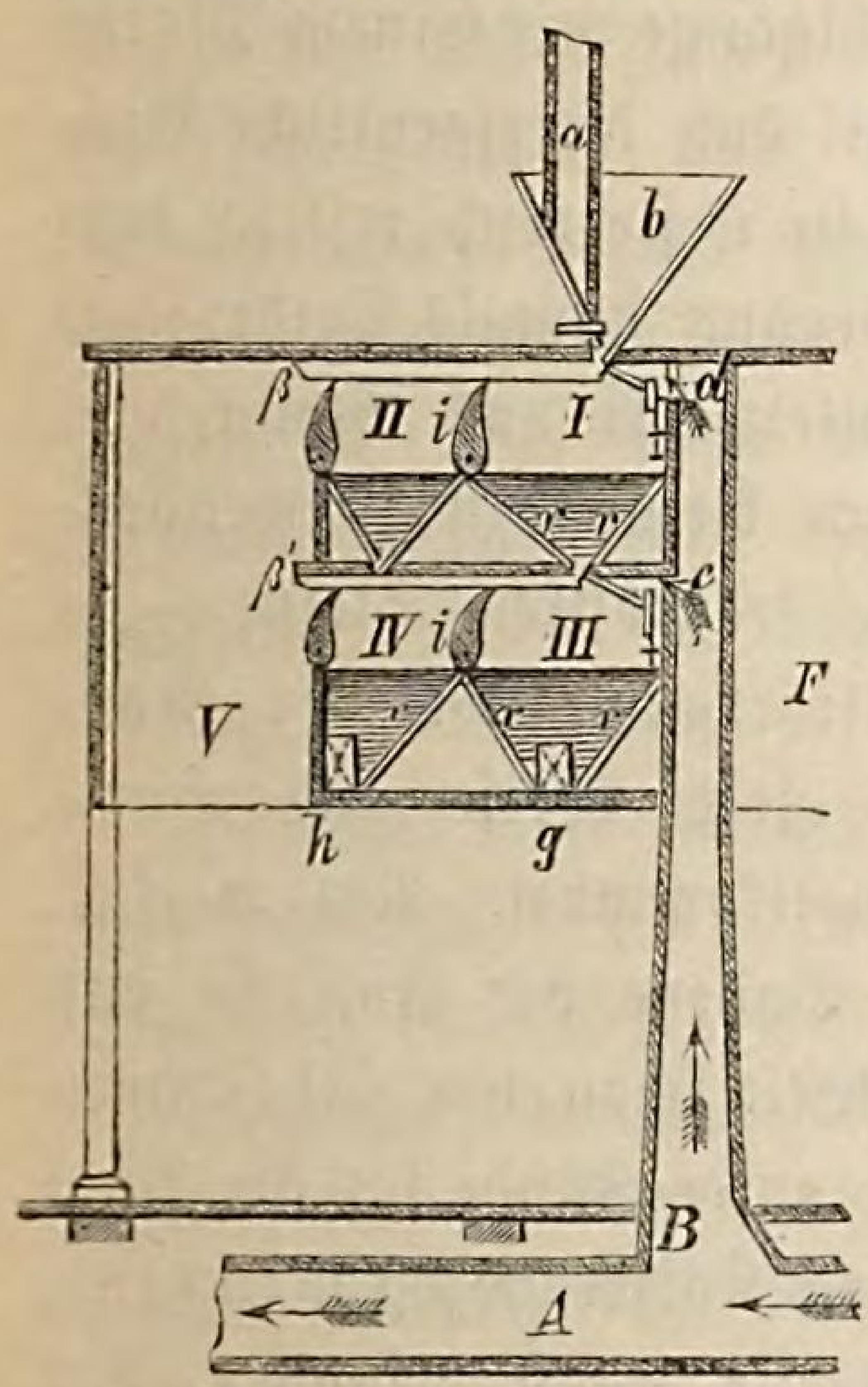


Fig. 9. Paur's Griesputzmaschine.

von II nach IV fallenden Griese durch den bei c eintretenden Windstrom ausgeblasen. Die nunmehr reinen Griese verlassen bei h, g die Maschine uud zwar bei g die größeren (gröberen), bei h die kleineren (feineren). Diese Griese werden dann entweder als Speisegriese (Tafelgriese) verkauft oder zu Mehl vermahlen. Die Hochmüllerei verbreitete sich bald über ganz Niederösterreich, Böhmen, Ungarn, Sachsen und dann weiter nach anderen Ländern. Allein die eigentliche Hochmüllerei wurde in den nächsten 25 Jahren vorzüglich in der Umgebung Wiens (am sogenannten Wiener Boden) betrieben und gelangte daselbst zu ihrer Vervollkommnung. Um das Jahr 1825 führte Georg Volk in Wienerherberg das erste Paternosterwerk ein, und man begann auch damals mehrere Mahlgänge mit Einem Motor zu betreiben. Wir haben schon früher gesagt, daß die eigentliche Einführung des amerikanischen Mühlenbaues in Oesterreich erst in dem Decennium 1840—1850 erfolgte. Man begann damals Seide statt der Wollgaze, Cylinder statt der alten Beutelwerke und Steine von 4—5 Schuh Durchmesser statt der früheren kleinen zu verwenden, und an einzelnen Orten fand man bereits französische Steine. In der Zeit von 1850—1860 wurde der Uebergang von der Naßmüllerei zur trockenen vollzogen und auf diese Weise das Hochmühlensystem in praktischer Weise vervollkommnet. Am meisten war dies bei den Mühlen des Wiener Bodens der Fall, so daß der Name Wiener Müllerei in der ganzen Welt schon vor 40 Jahren gang und gäbe war. Wien war eben ein guter Kunde für die Auszugsmehle (deren feinste Sorten den Namen Kaiserauszug bekamen), da die Wiener und Badner Bäcker zuerst die Kunst erfanden, das vorzügliche sogenannte Wiener Gebäck — namentlich die Kaisersemmel — zu erzeugen, welche ihre höchste Güte durch die spätere Erfindung der Preßhefe erreichte. An diesem Aufschwung der Müllerei waren aber nicht nur die Bäcker, sondern alle Wiener betheiligt, deren Vorliebe für Musik, schöne Frauen und guten Tisch ja weltbekannt ist. Sie mußten sich dafür lange das Epitheton Kipfel- und Knödelfresser gefallen lassen, aber heute theilt schon das nüchterne Berlin, das lustige Paris und das geschäftige New-York seinen Geschmack und mit der Kaisersemmel wird auch die Hochmüllerei dort allmälig zum Bedürfniß.

Die Griesputzmaschine wurde indessen bald nach Deutschland, Frankreich und England, später auch nach Amerika importirt und

dort verbessert oder wenigstens verändert. Der große ungarische Patriot Graf Széchényi gab in den Dreißigerjahren den Impuls zur Vervollkommnung der Mühlenindustrie in Ungarn und zu Exportversuchen nach Brasilien. Mit der Errichtung der Josefsmühle im Jahre 1839 wurde die Aera der großen ungarischen Actienmühlen inaugurirt, welche in den Sechzigerjahren ihren Culminationspunkt erreichte und dann das Hochmühlensystem zu seiner höchsten, ja vielleicht zu einer übertriebenen Vervollkommnung brachte, denn sie gingen in der Zertheilung der Griese so weit, daß sie die unzähligen Griese wieder zusammenschütten mußten, wenn sie nicht noch mehr Mehlnummern erzeugen wollten, als dies ohnehin geschieht.

Der nächste große Fortschritt nach Paur's schöner Erfindung ist dem Hofrath von Müller in Warschau, damals in Luzern, zuzuschreiben, welcher nach den 1812 und 1822 von Helfenberg in Rorschach, Bollinger in Wien und Collier in Paris erfolglos angestellten Versuchen die erste halbwegs praktische Mühle mit eisernen Walzen statt der Steine zu Stande brachte. Solche Walzmühlen wurden in Warschau, Triest und in der Schweiz aufgestellt.

Auch diese Walzen befriedigten nicht, bis im Jahre 1834 der Ingenieur Sulzberger in Zürich die Müller'sche Construction gründlich verbesserte und einen Walzenstuhl zu Stande brachte, der die Leistungen der Steine so weit übertraf, daß man das Ende der Steinperiode gekommen glaubte. Es bildete sich zu deren Betrieb eine eigene Actiengesellschaft in Frauenfeld in der Schweiz, aber der hohe Preis und die vielen Reparaturen dieser Walzen, der Umstand, daß die primitiven Wassermühlen für den einen genauen Gang erheischenden Walzenbetrieb nicht recht geeignet waren, und die Indolenz welche so gern am Althergebrachten hängen bleibt, verhinderten jedoch die allgemeine Einführung der Walzen. Auch die allgemeine Verbreitung, welche um diese Zeit die trefflichen französischen Steine fanden, war den Walzen nicht günstig, weil man mit den »Franzosen« ein so schönes Mehl erzeugen lernte, wie man es früher gar nicht kannte. In Ungarn wurden die Sulzberger'schen Walzen zuerst in der von Széchényi im Jahre 1839 gegründeten Pester Josefs-Walzmühle eingeführt. Obwohl nun die Gesellschaft, welche diese Mühle betrieb, ihr Mehl durch lange Jahre theuerer an Mann brachte als alle Anderen, obwohl sie theilweise bedeutende Dividenden vertheilte, ließ

man ihr unbegreiflicherweise, selbst in Pest, das auf den Besitz der Walzen basirte Monopol, bis vor wenigen Jahren, beinahe ganz allein in Händen.

Die nach amerikanischer Manier betriebene Dauermehlfabrikation fand inzwischen in Deutschland, Oesterreich, England, Frankreich, Belgien und der Schweiz, die Hochmüllerei in Oesterreich und Ungarn allgemeinen Eingang und die weiteren Fortschritte betrafen hauptsächlich die Vervollkommnung der Wasserräder, der Turbinen und der Dampfmaschinen. Auch die Windmühlen wurden von den Amerikanern verbessert, und das amerikanische Windrad wurde im Jahre 1836 auch in Deutschland eingeführt und dessen Vervollkommung besonders in England große Aufmerksamkeit geschenkt. Die Schiffmühlen erfuhren bis in die neueste Zeit keine Veränderung. Erst vor kurzer Zeit wurden einige Neuerungen in den Rädern angebracht und auch die Uebersetzung des Mühlwerkes auf das Ufer von Raab in Wien und Vogel in Krems versucht.

Die Mahlmethoden blieben nach den Vierzigerjahren ziemlich unverändert, nur wurde in Deutschland und England die Griesmüllerei überall eingeführt; es unterschied sich dieselbe von der österreichischen Hochmüllerei darin, daß immer flach gemahlen wurde, wobei zuerst das weiße und beste Mehl gewonnen wurde und die dann gebliebenen Griese ein dunkleres Mehl ergaben, während bei der Hochmüllerei aus den Griesen das feinste Mehl erzeugt wird. Erst viel später fand auch in Deutschland und England eine Art Halbhochmüllerei Eingang, wobei den Griesen größere Aufmerksamkeit geschenkt wurde. In Frankreich, wo die Griesmüllerei noch früher als in Oesterreich betrieben wurde, wurde auch zuerst die Griesputzmaschine verbessert. Die weiteren Verbesserungen betrafen besonders die Getreidereinigung durch die französische Erfindung der Trieurs, der Tarars und der Getreidereinigungsmaschinen. Auch der Ventilation und der Schärfung der Mühlsteine, sowie der weiteren Beseitigung der Handarbeit wurde größere Aufmerksamkeit geschenkt; man construirte Walzen zum Vorquetschen des Getreides, erfand den Desintegrator, aber alle diese Neuerungen fanden sehr be schränkten Eingang in der Mühlenindustrie. Die wichtigsten Veränderungen geschahen jedoch dadurch, daß mit der Befreiung der Völker von dem Joche mittelalterlicher Institutionen auch der Mahl-

zwang und die das Gewerbe beschränkenden Gesetze fielen, und daß die allgemeine Verbreitung der Eisenbahnen dem Bauer die Möglichkeit bot, sein Getreide besser zu verwerthen, als es selbst vermahlen zu lassen, wodurch die Lohnmühlen immer mehr den Handelsmühlen Platz machen mußten. In Deutschland wurde inzwischen die Flachmüllerei mit großem Geschick ausgebildet, wozu die Gründung des deutschen Mühlenverbandes nicht wenig beitrug. Auch wurde die Centrifugal-Sichtmaschine erfunden. Die Werke von Neumann Wiebe, Rühlmann und Anderen zeigen, daß auch die deutsche Wissenschaft das große Gebiet der Müllerei nicht ungepflügt ließ. Wenn wir noch erwähnen, daß auch die Chemie und die Medicin in Amerika zuerst, dann auch am Continent ihr Augenmerk auf die Müllerei und Bäckerei zu richten begannen, daß man (durch Liebig veranlaßt) großartige Verbesserungen in der Magazinirung des Getreides erfand, so haben wir wohl den ganzen Fortschritt der Mühlenindustrie bis in die neuere Zeit verfolgt.

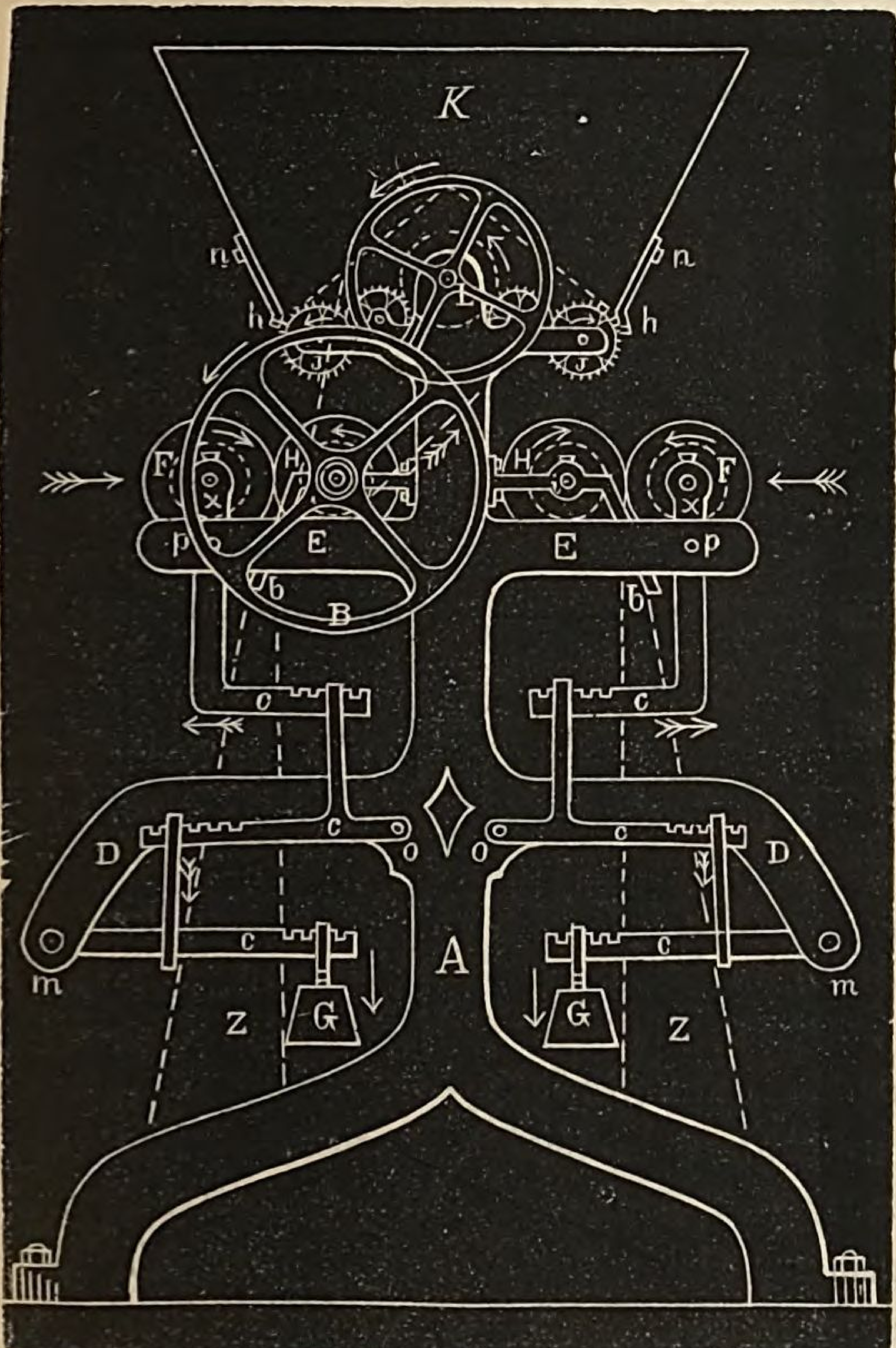


Fig. 10. Wegmann's Walzenstuhl.

Mit dem Jahre 1873 brach die neueste Aera für die Müllerei an. Ein im Canton Zürich geborener Müller in Neapel, Namens Friedrich Wegmann, hatte nach langen kostspieligen Versuchen einen Walzenstuhl construirt, bei welchem die eine der aus Porzellan verfertigten Walzen durch die andere — von dem Motor betriebene — Walze vermöge der Friction

mitgeschleppt wurde. Wegmann basirte hierauf ein eigenes Mahlverfahren, welches theilweise, gleich den Frauenfelder Walzen, darauf beruhte, die Griese zu quetschen, statt, wie das bei den Steinen geschieht, zu zerreißen und dadurch die Kleie möglichst unverletzt im Mahlgute zu erhalten, um sie durch die Beutlerei und Putzerei in größeren Stücken zu entfernen. Fig. 10 zeigt die erste Construction der Wegmann'schen Walzen. A ist das Gestelle, welches auf seinen Armen die Walzen F und H trägt. Die Walzen H werden durch ein mit dem Motor in Verbindung stehendes Triebrad gedreht, während die Walzen F durch die Reibung der Walzen H mitgenommen werden. Zu diesem Ende werden die Walzen F durch die Hebel c, welche von den regulirbaren Gewichten G ihre Kraft erlangen, an die Walzen H angepreßt. Das Mahlgut gelangt in die Gosse K und wird durch die Zuführungswalzen J zwischen die Walzen gebracht, der Zulauf wird durch die Schieber h regulirt, das gequetschte Product verläßt bei Z die Maschine. Diese Walzenstühle konnten um den vierten Theil des Preises der alten, bei welchen beide Walzen, jede für sich, von dem Motor betrieben werden, hergestellt werden, und es zeigte sich bald, daß sie mehr weißes und überhaupt schöneres Mehl erzeugten als die Steine,. daß dadurch die Putzerei bei der Hochmüllerei vereinfacht wurde und daß sie bei enormer Krafterspanung Besseres leisteten als die alten Walzen. Wegmann ließ seine Stühle zuerst in der Maschinenfabrik von Ganz & Comp. in Budapest bauen, welche nebst dem Porzellan auch den guten Hartguß, aus welchen sie die bekannten Eisenbahnräder fabricirten, zur Herstellung der Walzen verwendete. Die ersten derartigen Stühle wurden in Budapest, kurze Zeit darauf auch am Wiener Boden aufgestellt. Sehr bald adoptirten andere Fabriken, wie Escher-Wyß u. s. w., dieses System und der traurige Geschäftsgang, von welchem die Maschinenindustrie nach der Krisis des Jahres 1873 in der ganzen Welt heimgesucht wurde, verführte eine Unzahl anderer Fabriken in aller Herren Länder, ebenfalls in dem Bau von Walzenstühlen ihr Heil zu versuchen, wobei allerdings zuweilen Monstrositäten geschaffen wurden, welche bald abermals das ganze System der Walzenmüllerei discreditirt hätten, wenn dies überhaupt noch möglich gewesen wäre. Aber die oben geschilderten Vortheile, der billige Preis der Maschine, sowie der Umstand, daß die einige Jahre vorher gegründete österreichisch-

ungarische Müllerzeitung*), welche sich auf Umwegen die von einer Gruppe Pester Mühlen geheimgehaltene Zeichnung der Wegmann'schen Walzenstühle verschafft hatte, den Werth dieser Erfindung mit aller Energie der Müllerwelt verkündete, brachte es bald dahin, daß die Walzenmüllerei in erstaunlich kurzer Zeit allgemeine Verbreitung fand.**) Seither wurden die Details weiter verbessert, Schrot- und Ausmahlwalzen construirt, Detacheurs zum Lockern des Mahlgutes erfunden und einsehen gelernt, daß es nicht genügt Walzen zu kaufen, sondern daß man auch lernen müsse sie zu behandeln. Die Acten sind hierüber noch nicht geschlossen und manche die Walzen berührende Streitfragen harren noch ihrer Erledigung, besonders die ob zu einigen Zwecken das Porzellan dem Hartguß zur Herstellung der Walzen vorzuziehen wäre oder nicht. Aber Eines ist unbestritten: daß Walzen für die rationelle Müllerei unentbehrlich geworden sind und daß sie die Mahlmethoden der ganzen Welt geändert haben. Auf das Quetschen der Griese basirt, haben sie die deutsche, englische und amerikanische Müllerei mit einem Ruck in das System der Halbhochmüllerei,***), ja der Hochmüllerei selbst, hineingeschoben, während sie das österreichisch-ungarische Hochmühlensystem vereinfachten. Der Erfolg dieser Wandlung für die Müllerei, sowie für die Volkswirthschaft, kann schon heute constatirt werden und Wegmann-Ganz haben sich in dieser Beziehung ein bleibendes Verdienst erworben, aber Oesterreich-Ungarn hat zum zweiten Male gezeigt, daß es berufen ist, an der Spitze des Fortschrittes im Mühlenwesen zu schreiten — hoffentlich wird es diesem Berufe auch ferner treu bleiben!

---

*) Auch die „Mühle", das Organ des deutschen Mühlenverbandes, trat später für die Walzen ein, nachdem der Präsident des Verbandes van den Wyngaert deren Leistungen kennen gelernt hatte.

**) Die Angabe Kick's und Meißner's, daß die rasche Verbreitung der neuen Walzen die Folge einer geschickt inscenirten Reclame Wegmann's gewesen wäre, beruht auf Unkenntniß oder Böswilligkeit. Wegmann wurde mit der Redaction der Müllerzeitung erst bekannt, nachdem diese ein Jahr lang für die neue Erfindung im Interesse der Müllerwelt Propaganda gemacht hatte. Daß durch diese unfreiwillige Reclame Wegmann ein Millionär wurde und die anderen Fabriken colossale Geschäfte machten, ist allerdings richtig, aber Wegmann hatte mit dieser Reclame nichts zu schaffen.

***) In Amerika — auch in England — heißt man dasselbe den New-Process auch Austrian- und Hungarian-Process.

I. Das Getreide.

Die Kenntniß des Getreides ist gewiß die erste Bedingung sowohl für den praktischen, als für den theoretisch gebildeten Müller. Die Schätzung des Getreidewerthes nach dem Ansehen läßt sich allerdings nicht aus Büchern, sondern nur durch langjährige Uebung erlernen, allein auch die Kenntniß der botanischen und chemischen Eigenschaften des Getreides ist für den Müller unerläßlich, wenn er seine Industrie so weit ausbeuten will, als dies nach dem heutigen Stande der Wissenschaft möglich ist. Selbst die Schätzung nach dem Auge wird ihm dadurch außerordentlich erleichtert. Die nachstehenden Capitel sollten daher sehr eifrig studirt und durch praktische Versuche dem Geiste eingeprägt werden.

1. Die Getreidegattungen.

Die Cerealien, welche zur Mehlerzeugung verwendet werden, sind:

a) der Weizen und seine Abarten, nämlich Spelz oder Dinkel, Einkorn und Emmer;
b) der Roggen;
c) die Gerste;
d) der Hafer;
e) der Buchweizen oder das Heidekorn;
f) die Hirse oder Brein;
g) die Moorhirse oder Sorgho;
h) der Mais oder türkische Weizen oder Kukuruz;
i) der Reis;
k) die Hülsenfrüchte.

Vorzüglich sind es jedoch Weizen, Spelz und Roggen, mit welchen die österreichischen und deutschen Müller zu thun haben,

doch wird in diesen Ländern auch Mischfrucht oder Halbfrucht, d. i. ein Gemenge von Weizen und Korn, ferner Heidekorn, Gerste und Mais zu Mehl vermahlen, der letztere auch zu Polenta. Aus der Hirse wird durch das Schälen derselben der sogenannte Hirsebrein erzeugt, welcher ähnliche Verwendung wie die Grütze findet. In manchen Gegenden wird auch Hirsemehl erzeugt und dann mit Weizen vermischt zu Brot verbacken. Die Hülsenfrüchte gelangen wohl auch zur Vermahlung, das daraus erzeugte Mehl wird jedoch hauptsächlich zum Mischen mit anderen Mehlen oder zur Erzeugung der sogenannten Suppenextracte benützt. Die Gerste dient, abgesehen von Brauerzwecken, hauptsächlich zur Fabrikation der Rollgerste (auch Perlgraupen oder Perlgries genannt), der Gerstengrütze und zur Mehlfabrikation. Reis wird bei uns nur zur Stärke- und Puderfabrikation, in manchen romanischen Ländern auch zur Mehlbereitung verwendet. In einigen englischen Mühlen soll das Reismehl zur Verschönerung ihrer Weizenmehle Nr. 1 und 2 benützt werden.

Andere Pflanzen, welche noch zuweilen zur Brotbereitung verwendet werden, sind:

1. Die süße Kastanie, Castanea vesca; 2. die Steineichenfrucht, die Frucht der wohlschmeckenden Eiche, Quercus Aegilops *L.*, beide in Italien und Spanien; 3. die Rennthierflechte oder das Rennthiermoos, Cladonia rangiferina, in der kalten und Polarzone, wo sie das Hauptnahrungsmittel der Rennthierhorden ausmacht, wegen des bedeutenden Stärkemehlgehaltes von den Polarbewohnern zur Brotbereitung verwendet. Sie ist in ganz Europa auf Heideboden häufig, aber hier noch nie benützt worden. 4. Das isländische Moos oder die isländische Flechte, Cetraria Islandica, ebenso verwendet wie die Rennthierflechte. 5. Die eßbare Schüsselflechte, Lecandra esculenta *Achard,* eine in Armenien, Persien, Sibirien und in der Sahara im Sande und auf Steinen wachsende Flechte, die sich vertrocknet ablöst und vom Winde zusammengeweht wird. Sie enthält viel Stärkemehl, wird als Lebensmittel benutzt und ist häufig für vom Himmel gefallenes Getreide gehalten worden. 6. Tocusso, Eleusine Tocusso *Fres.*, wird in Abyssinien häufig gebaut, gibt geringes Brot, aber von allen Getreidearten das beste Bier. 7. Tef oder Tefgras, in Abyssinien als Getreide stark angebaut, kommt auch in Europa fort. 8. Canariengras, Phalaris canariensis. Von den canarischen Inseln stammend, wird es im

mittleren, besonders im südlichen Europa im Großen angebaut, hauptsächlich zu Vogelfutter und zum Schlichten feiner Baumwollgewebe verwendet, in Südeuropa aber gemahlen und ungemahlen mit Weizenmehl vermischt zum Brotbacken verwendet.

In den nachfolgenden Abschnitten wollen wir die hauptsächlich zur Müllerei verwendeten Getreidearten behandeln.

2. Die Botanik des Getreides.*)

Sämmtliche Getreidearten gehören zu der großen Familie der echten Gräser (Gramineen) und sind so wie diese durch ihre eigenthümliche Blüthen- und Stängelform gekennzeichnet.

Ihre wesentlichsten Blüthenbestandtheile, die Staubblätter und der Stempel, sind hier nicht wie bei den übrigen blüthentragenden Pflanzen von einer Blumenkrone und einem Kelch umhüllt, sondern von schuppenartigen Blättern (Hochblättern oder Bracteen), den sogenannten Spelzen, umschlossen.

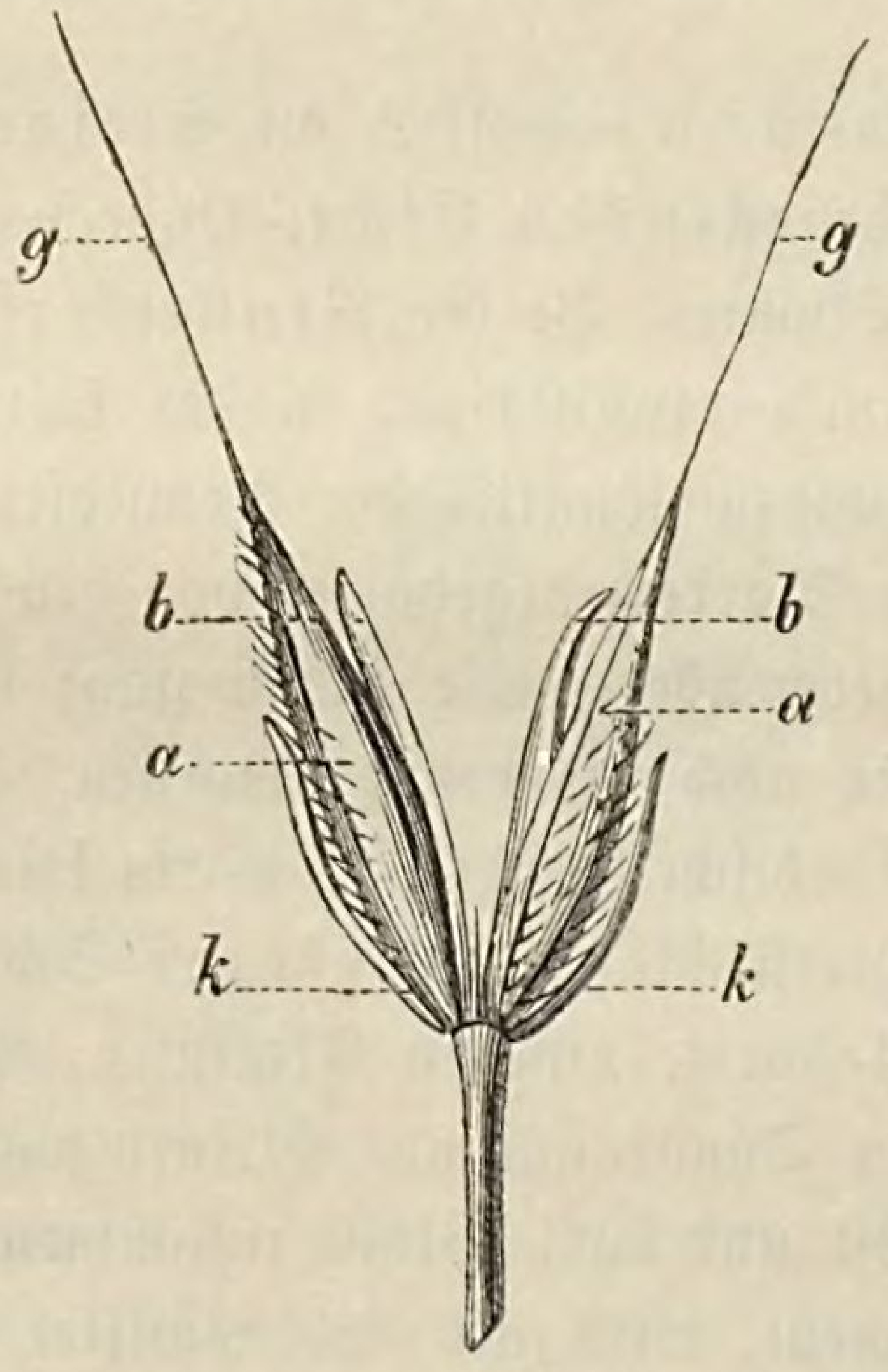


Fig. 11.
Ein Roggen-Aehrchen mit 2 Blüthen (schematisch)
a) untere } Blüthenspelze,
b) obere }
c) Kelchspelzen oder Balgklappen.

An jeder Grasblüthe unterscheidet man 2 Blüthenspelzen (Fig. 11 a und b), von denen die untere b in vielen Fällen an ihrer Spitze in eine borstenähnliche Fortsetzung, die Granne G, ausgeht, während die obere a meist dünnhäutig und immer grannenlos ist. Innerhalb dieser Spelzen befinden sich ein oberständiger Fruchtknoten und 3 freie Staubblätter, welche nach dem Blühen

*) Dieser Abschnitt wurde von Herrn Dr. Th. Ritt. v. Weinzierl, Assistent der k. k. Hochschule für Bodencultur in Wien, corrigirt.

vertrocknen und abfallen, während der Fruchtknoten sich zu einer Schließfrucht, der sogenannten Caryopse, ausbildet, die nach ihrer Reife entweder ausfällt (Weizen und Roggen) oder mit den Spelzen fest verwächst (Gerste). Man unterscheidet darnach bespelzte und unbespelzte oder nackte Getreidearten.

Die Blüthen der Getreidearten stehen entweder einzeln, zu zweien oder mehreren, von zwei trockenhäutigen, selten begrannten Blättchen, den Balgklappen oder Kelchspelzen (Fig. 10 a K), gestützt, seitlich an der Blüthenachse ein sogenanntes Aehrchen bildend, welche wieder zahlreich entweder kurz gestielt oder sitzend nahe beisammen an einer Fortsetzung des Halmes, der Blüthenspindel, angeordnet zu einem Blüthenstande der Aehre (Fig. 12), vereinigt sind, oder sie befinden sich an den Enden der Zweige der Spindel und bilden dann eine Rispe (Fig. 20).

I. Der Weizen. Triticum Tournef. *)

Der Weizen, Triticum, von dem es sehr viele verschiedene Abarten, Species, gibt, gehört zu den Gräsern und unterscheidet sich von der Gerste namentlich durch seine mehrblüthigen Grasährchen. Diese sind breit gedrückt und liegen mit der breiten Seite an der Spindel. Das Weizengeschlecht theilt sich zunächst in perennirende Weizenarten, die wir Quecken nennen, und in Sommer- oder Winterpflanzen, welche zu unseren Getreidearten gehören. Diese Culturweizen theilen sich wiederum in wahre Weizen, mit zäher Spindel und leicht aus den Spelzen gehenden Körnern, und in Spelzarten, deren Spindel spröde ist, beim Biegen der Aehre bricht, während die Körner nicht leicht aus den Spelzen gehen, sondern auf der Mühle ausgebracht werden müssen.

Die wahren oder eigentlichen Weizen umfassen vier verschiedene Species, von welchen in Deutschland gewöhnlich nur zwei, in Oesterreich und Ungarn fast sämmtliche in der Cultur vorkommen;

---

*) Die Botanik des Weizens, des Roggens, der Gerste und des Hafers ist zum Theil Langethal (in Schnee's Encyklopädie der Landwirthschaft) entnommen. S. auch Jessen, Deutschlands Gräser u. Getreidearten, Leipzig 1863. Thiel, Landwirthsch. Convers.-Lexikon. Friedr. Ahlefeld, Landw. Flora, Berlin 1866. Langethal, Handbuch d. landwirthsch. Pflanzenkunde u. d. Pflanzenbaues. Berlin 1874. 5. Auflage. Gustave Heuzé, les plantes alimentaires, Paris 1873 (vorzüglich). Katalog der Ausstellung der königl. preußischen landw. Akademie zu Poppelsdorf auf der Wiener Weltausstellung, Bonn 1873. Dr. Guido Krafft, Specielle Pflanzenbaulehre, Berlin 1876.

sie heißen: 1. **gemeiner Weizen**, Triticum vulgare; 2. **englischer Weizen**, Triticum turgidum; 3. **Glas- oder Gerstenweizen**, Triticum durum; 4. **polnischer Weizen**, Triticum polonicum. Der gemeine und der englische Weizen sind für die Landwirthschaft bei weitem die wichtigsten Species, sie bildeten schon bei den Römern die Hauptfrucht, weshalb sie auch den Namen Triticum (von trium das Ausgedroschene, daher so viel als Dreschfrucht) führen.

Die **Dinkelweizen** umfassen drei Species: 1. Spelz, Triticum spelta; 2. Emmer, Triticum amyleum; 3. Pferdedinkel, Triticum monococcum.

A. Der gemeine Weizen.

Der gemeine Weizen, Triticum vulgare (franz.: Froment ordinaire; engl.: Common wheat; italienisch: Grano tenero) (Fig. 11) unterscheidet sich von dem englischen leicht, denn die Grasährchen liegen sammt ihren Spelzen auf der breiten Seite der Aehre wie Dachziegel über einander, während sie beim englischen Weizen zweizeilig liegen (vergl. Fig. 13, die Aehre des englischen Weizens, mit Fig. 12, der Aehre des gemeinen). Vom Glasweizen trennt man ihn eben so leicht, denn dieser hat Grannen so lang wie die Gerstenähren und heißt deshalb auch Gerstenweizen (s. Fig. 14, Aehre des Glas- und Gerstenweizens). Uebrigens kann man alle diese drei Species auch an der Form der Klappen oder Kelchspelzen erkennen: bei dem gemeinen Weizen sind die Klappen kurz und abgestutzt (s. Fig. 11 a); beim englischen Weizen kurz, scharfkantig und etwas stachelspitzig (s. Fig. 12 a); beim Glasweizen dünn, dreimal so lang als breit und langstachelspitzig (s. Fig. 14 a). Mit pol-

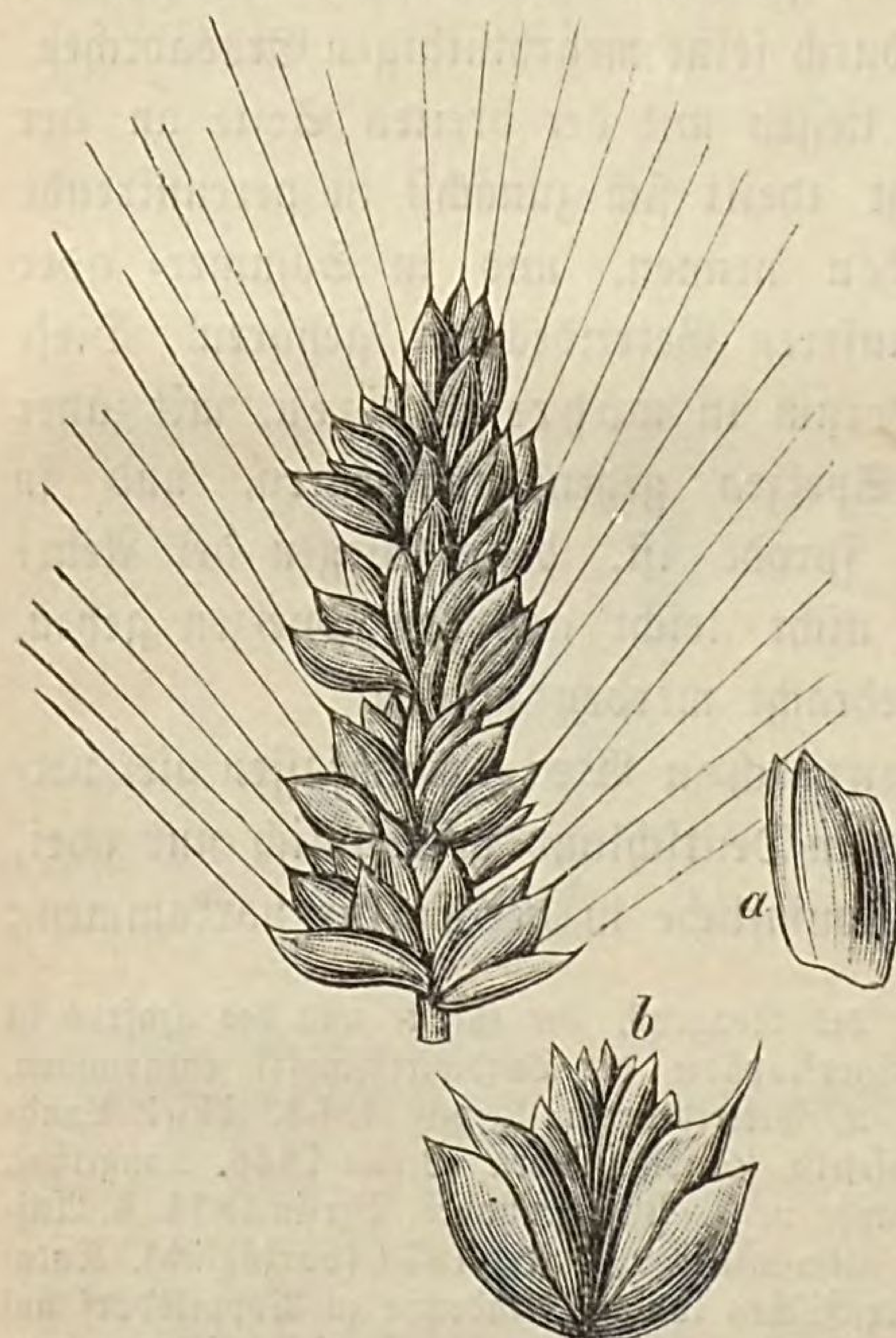


Fig. 12. Der gemeine Weizen.

nischem Weizen (s. Fig. 15) ist nicht leicht eine Verwechslung möglich. Schließlich ist noch zu merken, daß der englische und der Glasweizen in allen Varietäten begrannt vorkommen, selbst die Abart des englischen Weizens, die wir Wunderweizen oder Pyramidenweizen nennen und welche durch Gestalt der Aehre ganz eigenthümlich ist, hat gewöhnlich Grannenspitzchen oder auch Grannen. Dagegen führen gerade die Hauptvarietäten des gemeinen Weizens gar keine Grannen und diese sind also insofern schon dadurch vom englischen und Glasweizen verschieden.

Der gemeine Weizen, Triticum vulgare, ist bei uns die allgemein herrschende Frucht, findet sich aber in 4 Unterarten und vielen Varietäten, nämlich:

a) Grannenweizen, Bartweizen, Triticum vulgare aristatum. Die Aehren sind wie gewöhnlich gebaut, das heißt nicht kurz und gedrungen, die Körner haben ebenfalls die gewöhnliche Form, die Aehren sind aber stets begrannt (s. Fig. 12).

Sommerfrüchte:

1. Glatter, weißer Sommerweizen, mit haarlosen Spelzen. Die gemeine Sommerfrucht und als Spielart das Material zum Flechtstroh.

2. Sammetiger, weißer Sommerweizen, mit feinhaarigen Spelzen. Er kommt sehr selten vor.

Wechselfrüchte:

3. Rother, glatter Wechselweizen, mit glatten, braunrothen Spelzen, selten als Sommerfrucht, meist als Winterfrucht angebaut.

Winterfrüchte:

4. Brauner, glatter Weizen, Fuchsweizen, mit braunen, haarlosen Spelzen. Er wird sehr häufig im Thonboden, besonders im strengen Thonmergel gebaut.

5. Brauner, sammetiger Weizen, mit braunen, feinhaarigen Spelzen, kommt häufig als Gemenge mit dem vorigen vor.

6. Schwarzer Weizen, mit schwarzen, haarlosen Spelzen. Er ist selten.

Der Fuchsweizen ist in vielen Gegenden, besonders in Thüringen, auf mageren und rauher gelegenen Aeckern eine beliebte Frucht, denn er ist weniger als der grannenlose Weizen empfindlich und den Krankheiten wenig ausgesetzt, liefert ein feines Mehl, hat aber ein dickspelziges Korn. In Norddeutschland baut man

dagegen den braunrothen Grannenweizen nicht selten; der schwarze Grannenweizen hat eine sehr schöne Aehre, liefert aber ein sehr dickspelziges, wiewohl feinmehliges Korn.

b) Kolbenweizen, Triticum vulgare muticum. Die Aehren sind weder kurz noch gedrungen und stets grannenlos, die Körner haben die gewöhnliche Form. Diese Unterart enthält unsere wichtigsten Weizensorten, welche sämmtlich zum Wintergetreide gehören, und die größte Menge der Körner, sowie das meiste Mehl liefern. Sie bedürfen aber eines besseren Weizenbodens als der Grannenweizen. Es sind:

7. Der braune, glatte Kolbenweizen oder der gemeine Winterweizen, Dessauer Weizen und Aarweizen genannt. Er ist in Süd-, Mitteldeutschland und in Oesterreich Haupt- und allgemeinste Art.

8. Der goldgelbe, glatte Kolbenweizen, auch Goldweizen, ebenfalls gemein, doch mehr in sandartigen Gegenden. Er wird, gleich dem vorigen, sehr geschätzt.

9. Der sammetige, braune Kolbenweizen, welcher sich bei uns nur als Gemenge unter dem glatten braunen findet, aber in England als Preisweizen vorkommt. Als solcher hat er sehr schöne Aehren.

10. Der Weißweizen von Palma, auch von Monpellier oder von Italien genannt, mit weißen, glatten Spelzen und weißen, dicken, höchst mehlreichen Körnern. Er geht bei uns bald zurück, muß öfters mit neuem Samen aufgefrischt werden, ist sehr empfindlich, verlangt einen gewählten Boden, verträgt kein rauhes Bergklima und ist den Krankheiten am meisten von allen Weizensorten ausgesetzt. Jedoch ist ausgemacht, daß er unter allen Weizensorten die schönsten Körner liefert, wenn man neu bezogenen Samen einsäet.

11. Weißweizen von Talavera, auch Weißweizen schlechthin genannt, ganz so gestaltet wie der vorige, nur sind die Körner gelblich und mehr länglich. In milder Lage und in gutem, mildem Erdreiche ist er sehr zu empfehlen, denn er ist weniger zärtlich als der vorige, geht weniger schnell zurück und liefert ein schönes mehlreiches Korn, was immer höher im Preise als der gemeine Kolbenweizen steht. Indessen wird er leichter von Rost und Brand befallen als jener. Man baut ihn in vielen Gegenden an.

12. Weißer sammetspelziger Weizen, böhmischer oder auch Moosweizen genannt. Er kommt in Güte und Mehlreichthum nach dem Talaveraweizen, ist eine sehr schöne Frucht, die, wenn sie gut gerathen soll, einen Boden mit hervorstechendem Sandgehalt haben muß, dem aber die gehörige Bindigkeit nicht mangeln darf. Er geht nicht zurück, ist auch dem Brande nicht so sehr wie der vorige ausgesetzt, wohl aber dem Roste. Auch darf seine Ernte nicht in lang anhaltendes Regenwetter fallen, sonst wächst er leichter als der gemeine Weizen aus. Er ist die Hauptweizenart Böhmens.

c) Igelweizen, Triticum vulgare erinaceum. Die Aehren sind wie bei Nr. 1 begrannt, doch kürzer und die Grasährchen sind gedrungener, so daß die Grannen sich mehr ausspreizen, weshalb er eben den Namen Igelweizen erhalten hat. Die Körner sind kürzer und etwas dicker. Man hat hievon eine Sommerfrucht und eine Winterfrucht. Die Sommerfrucht ist dem gemeinen Sommerweizen vorzuziehen, denn sie liefert gehaltreichere Körner. Beide Sorten haben das Vortheilhafte, daß sie sich nicht leicht lagern, auch nicht leicht rostig werden, doch ist das Stroh steifer und fester und beim Flachmahlen muß man die Körner etwas stärker befeuchten. Der gelbe Igelweizen wird in Steiermark stark angebaut, u. z. als Sommerfrucht. Spielarten: a) Igelweizen mit weißlichem Samen, b) sammetartiger Igelweizen.

d) Der Bingel- oder Bickelweizen, Triticum vulgare compactum. Er ist grannenlos wie der Kolbenweizen, doch sind die Aehren kurz, dick und gedrungen. Häufig kommen auch kleine Grannenspitzen vor. Man hat eine braunspelzige und weißspelzige Art, letztere ist mehlreicher, erstere sicherer, beide liefern aber vortreffliche Aehren und Körner. Der braune ist unstreitig die beste unserer Sommerfrüchte, nur muß er guten Boden haben und darf nicht in rauhes Klima gebracht werden, wo der Sommerigelweizen besser lohnt. Der weiße kam als Preisfrucht aus England zu uns und wurde mit gutem Erfolge gebaut.

B. Der englische Weizen.

Der englische Weizen, Triticum turgidum (franz.: Blé poulard oder Blé renflé; engl.: Turgid wheat; ital.: Grano grosso; span.: Rendonillo), hat eine etwas breitgedrückte Aehre, an deren beiden breiteren Seiten die Grasährchen, ähnlich wie bei der zwei-

zeiligen Gerste, in zwei Zeilen liegen (s. Fig. 13). Die Klappen oder Kelchspelzen sind dick, kurz, scharfkantig und ein wenig stachelspitzig (s. Fig. 13 a). Der englische Weizen hat zwei Unterarten, nämlich den gemeinen (s. Fig. 13) und den Wunderweizen (s. Fig. 14), welcher an seiner verästelten Aehre sehr leicht erkannt wird.

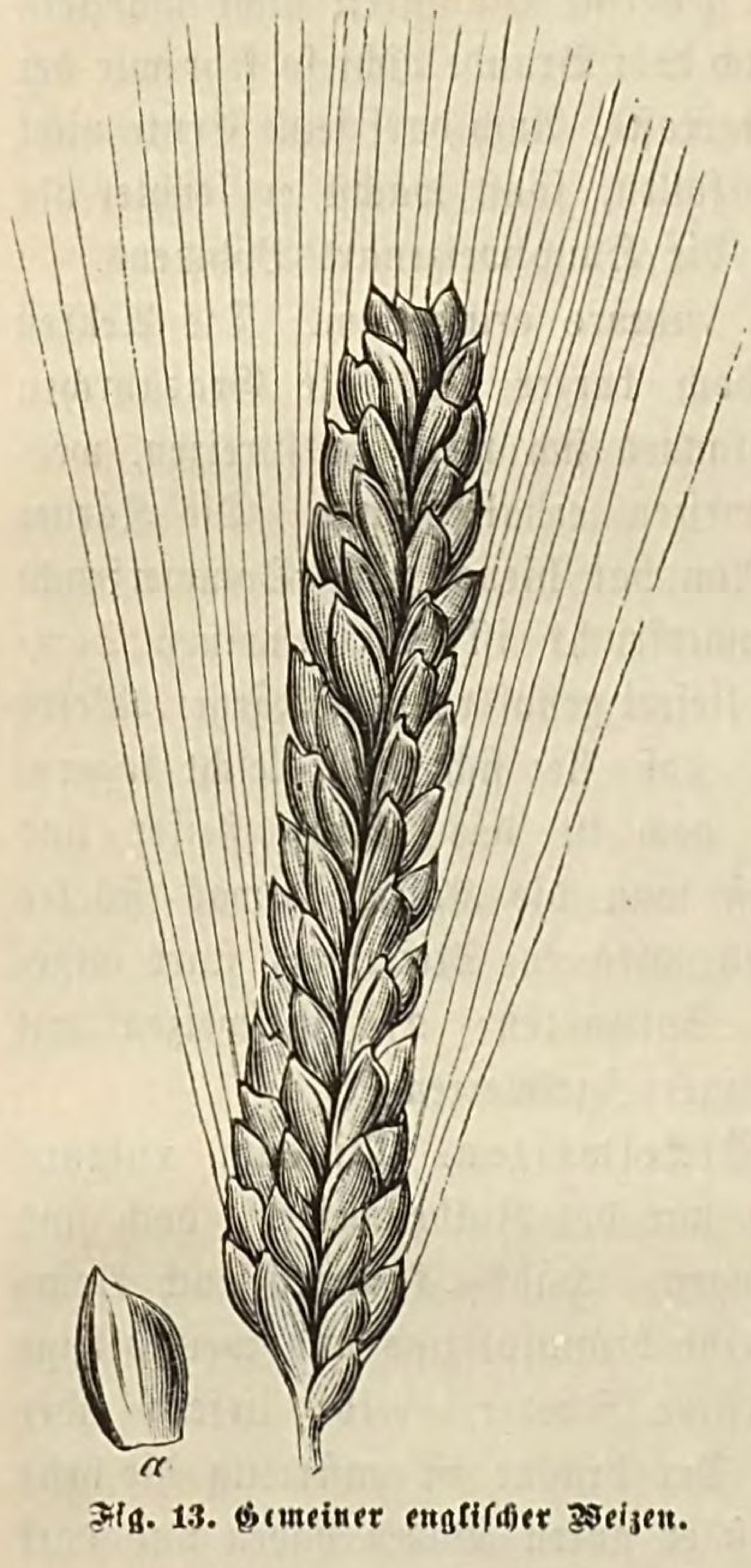


Fig. 13. Gemeiner englischer Weizen.

Die bekanntesten Unterarten des gemeinen englischen Weizens sind:

a) Sommerfrüchte:

1. der weiße, glatte, 2. der weiße, sammetige;

b) Winterfrüchte:

3. der weiße, glatte, 4. der weiße, sammetige, 5. der rothe, glatte, 6. der rothe, sammetige, 7. der blauliche, 8. der blaue, Froment Gris de souris, 9. der schwarze.

Von diesen werden am häufigsten die folgenden Sorten in größerem Maßstabe angebaut: Nr. 3, der weiße, glatte Winterweizen, Nr. 5, der rothe, glatte Winterweizen, auch Entenschnabel genannt, in England red wheat, Nr. 6, der rothe sammetige Winterweizen, auch Glockenweizen genannt (Clock wheat — in Frankreich Froment roux de Montpellier), Nr. 9, der schwarze Winterweizen, auch Mohrweizen genannt.

Alle diese Arten gewähren im Bestande einen sehr schönen Anblick, sind ziemlich von gleicher Güte und nur darin etwas von einander verschieden, daß die schwarzen und blauen Arten mehr als die weißen rauhes Klima vertragen können und daß die rothen und schwarzen auch in einem strengen Boden noch gut gerathen. Die Sommerfrüchte stehen dem Igel- und Bickelweizen sehr nach, die Winterfrüchte haben aber ihre besonderen Vortheile. Ihre Halme

werden höher und stärker als beim gemeinen Weizen, ihre Aehren länger und dicker. Dennoch liefern sie mehr Ertrag, weil die Halme einzelner stehen. Sie sind der Lagerung weit weniger unterworfen als die Arten des gemeinen Weizens, bekommen nicht leicht Rost, sind häufig in Jahren vollkommen rostfrei, in welchen die Halme des gemeinen Weizens dem Roste unterliegen. Ebenso bekommen sie sehr selten den Brand und liefern ein langes Stroh. Indessen bleibt das Stroh härter und rohriger, die Aehren lassen sich schwerer dreschen, die Körner haben dickere Schalen und das Mehl läßt sich nicht so gut als das des gemeinen Winterweizens verbacken. Da, wo man Lager oder Rost sehr zu fürchten hat, ist er entschieden besser als der gemeine Weizen, und er wird deshalb in tiefen Thalungen auch immer wieder aufs Neue gebaut; in flachen Gegenden aber möchte sein Anbau nur unter Umständen anzurathen sein. Uebrigens heißt er englischer Weizen, weil wir ihn von England zuerst bezogen haben, und nicht etwa deshalb, weil man ihn in England vorzugsweise anbaut, denn die Engländer haben ganz dieselben Weizensorten — meistens gemeinen Weizen — wie wir.

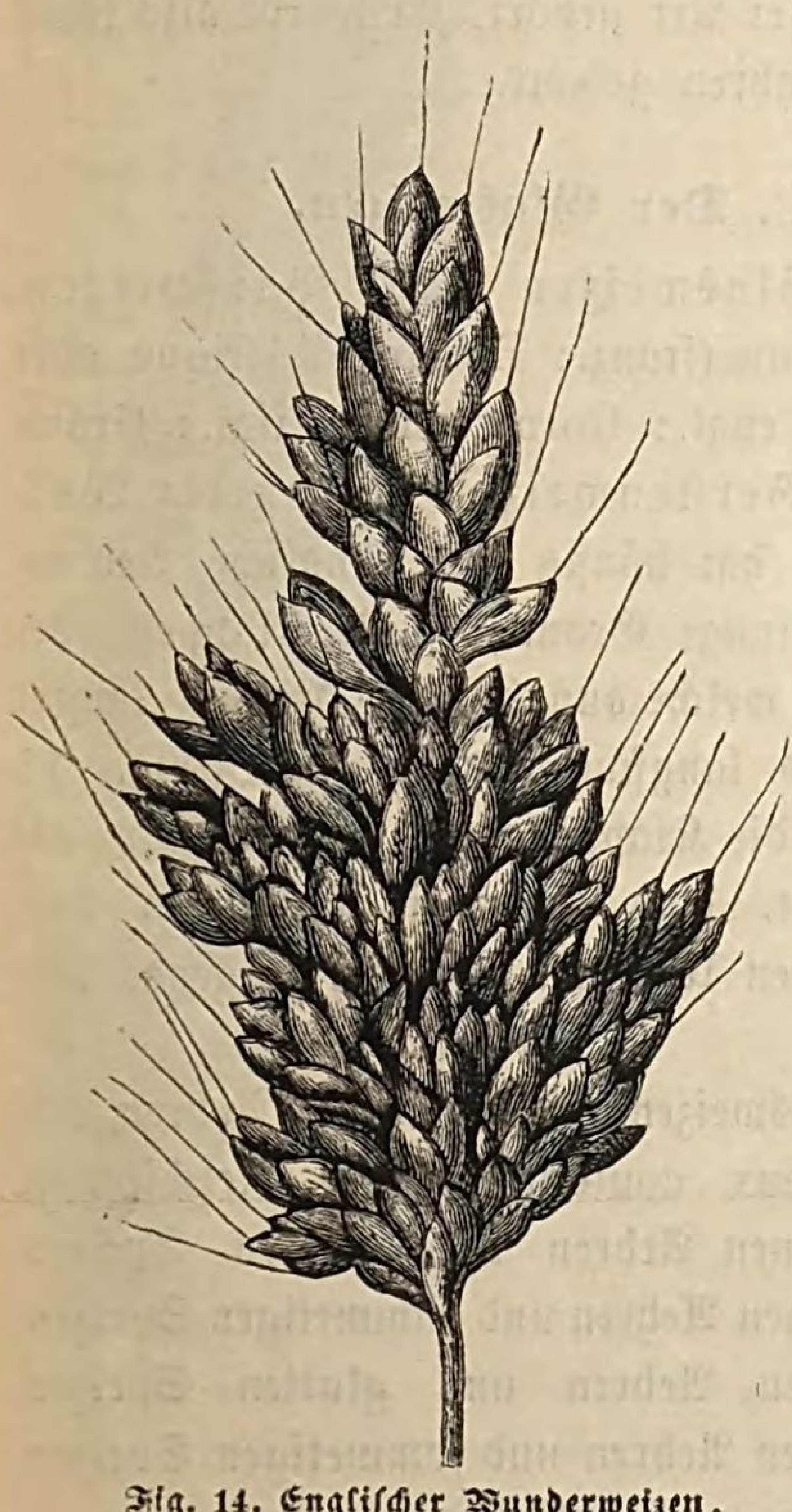


Fig. 14. Englischer Wunderweizen.

Trotz aller guten Eigenschaften konnte er sich bei uns nicht als herrschende Weizenfrucht einbürgern.

Der Wunderweizen oder Riesenweizen, Reichweizen und Pyramidenweizen, Blé de miracle blanc, Froment blanc rameux genannt, zeichnet sich durch seine verästelte Aehre sehr aus (Fig. 14), kommt als Sommer- und Winterfrucht vor und erstere findet sich weiß oder rothbraun, glatt oder sammetspelzig. Er enthält kleine Grannenspitzen und bleibt auch zuweilen völlig grannenlos. Man

hat ihn für den Pyramidenweizen ausgegeben, doch war er schon dem Colerus im sechzehnten Jahrhundert bekannt, kann aber deshalb gleichwohl in den Pyramiden gefunden worden sein. Er fordert einen sehr guten Boden und reiche Bodenkraft, wenn er sich stark verästeln soll, bringt in heißen Jahrgängen weit schönere Aehren als in kühlen, und geht er in warmer Lage, bei kühler Witterung in den gemeinen englischen Weizen zurück, obschon die Körner die Natur des Wunderweizens behalten und bei reicher Bodenkraft wieder verästelte Aehren hervorbringen. Ungeachtet des Lobes, das man dieser Weizenart neuerdings gezollt hat, hat er doch für die Oekonomie wenig Werth, indem er leicht auswintert und selten dichte Bestände bringt. In Körnern hat er den Werth des englischen Weizens. Den Namen Mumien- oder Pyramidenweizen bekam er deshalb, weil der Weizen, den man aus Körnern zog, die man in den Pyramiden fand, theilweise zu dieser Art gehört. Er wurde also schon vor 3000 Jahren gebaut.

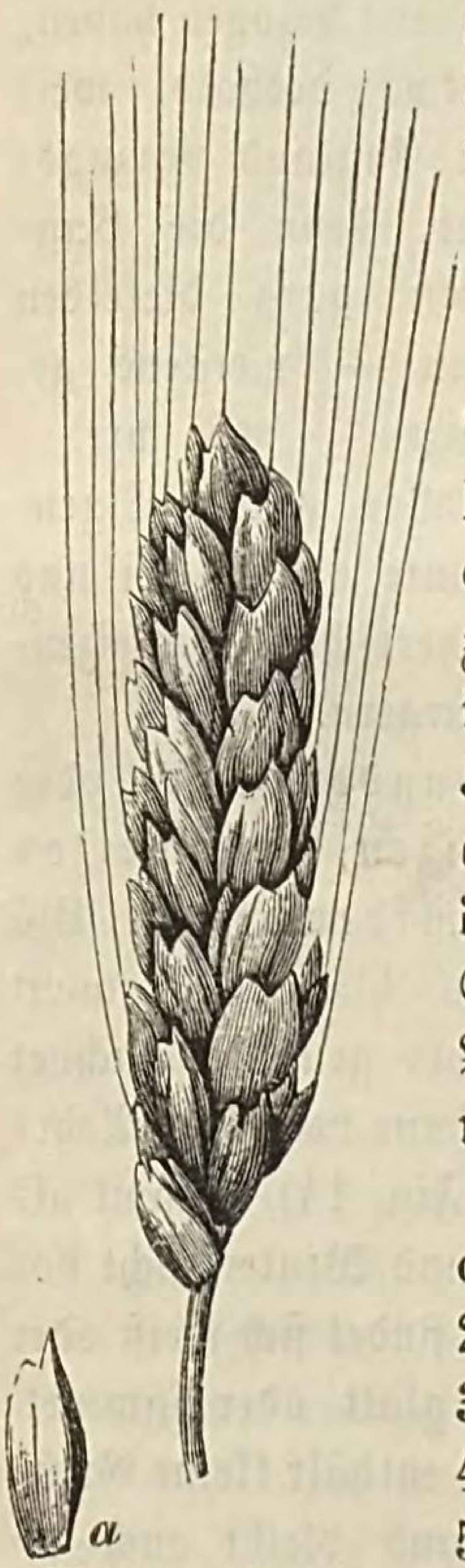


Fig. 15. Glasweizen.

C. Der Glasweizen.

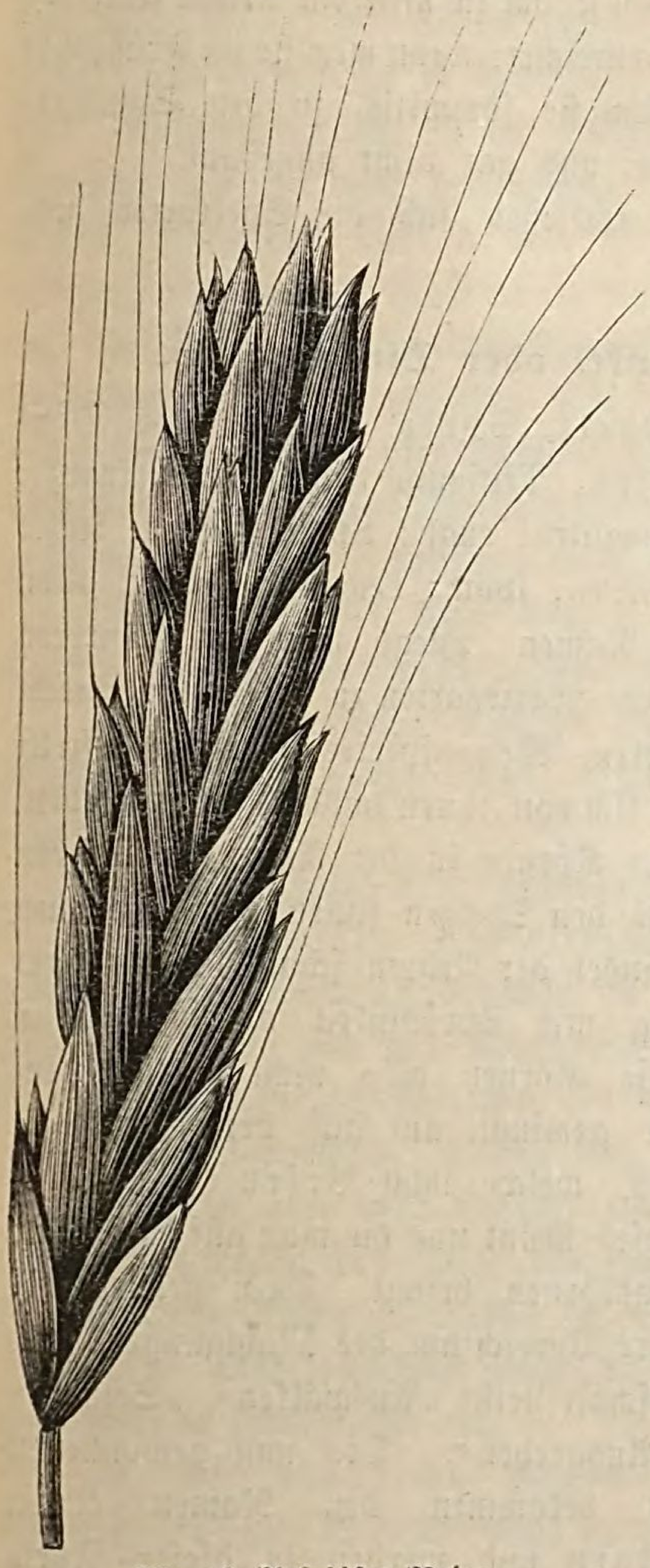
Der Glasweizen oder Bartweizen, Triticum durum (franz.: Blé dur d'Afrique oder Blé durelle; engl.: Horny wheat; ital.: Grano duro), auch Gerstenweizen und harter Weizen genannt, hat häufig fast rundliche Aehren, immer sehr lange Grannen und Klappen oder Kelchspelzen, welche dünnhäutig, dreimal länger als breit und langstachelspitzig sind (Fig. 15 die Aehre, a die Klappe). Er kommt nur als Sommerfrucht, doch in zwei Unterarten vor. Von der ersten Unterart kommen folgende Varietäten vor:

1. Glasweizen mit bläulichen Aehren, Blé corné à deux couleurs, blaue Kelchspitzen,
2. mit braunen Aehren und glatten Spelzen,
3. mit braunen Aehren und sammetigen Spelzen,
4. mit weißen Aehren und glatten Spelzen,
5. mit weißen Aehren und sammetigen Spelzen,
6. mit kurzen weißen Aehren.

Die Grannen kommen bei mehreren dieser Arten theils in schwarzer, theils in weißer Farbe vor, eine Eigenschaft, die jedoch nicht constant ist.

Von der zweiten Unterart, die sich merklich durch kurze, breitgedrückte und auf der breiten Seite zweizeilige Aehren unterscheidet, wird eine weißährige und rothbraunährige Art angebaut.

Beide Unterarten des Glasweizens haben mit allen ihren Varietäten, schon weil sie Sommerfrüchte sind, für uns untergeordneten Werth. Dazu kommt noch, daß sich ihr Mehl sehr schlecht verbacken läßt. Nur zu Graupen und besonders zur Macaronifabrikation sind sie sehr anzuempfehlen, zumal sie ziemlich sicher gedeihen. Sie werden deshalb auch im Süden häufig angebaut. In Kaukasien jedoch bilden sie die herrschende Kornfrucht; dort werden ihre Aehren viel schöner und ihre Körner weit voller. Sie sind das Material für Macaroni und werden auch in Italien sehr häufig cultivirt. Bringt man von Tiflis frisch bezogenen Samen ins Land, so erhält man auch bei uns weit bessere Frucht, die aber binnen fünf Jahren förmlich wieder zurückgeht.


Fig. 16. Polnischer Weizen.

D. Der polnische Weizen.

Der polnische Weizen, Triticum polonicum (franz.: Blé de Pologne; engl.: Poland wheat; ital.: Grano di Pologna; span.: Trigo di Polonia), auch Gommer, walachisches, astrachanisches und ägyptisches Korn, Doppelweizen,

Blé d'Egypte, blé de Surinam u. s. w. genannt, hat mindestens 15 bis 17$^{mm.}$ lange dünne, häutige Spelzen und ist deshalb recht leicht zu erkennen (Fig. 16). Es gibt auch hier eine gemeine Form, mit rundlichen Aehren, grannenlos, grannenspitzig oder begrannt, und eine mit compacter Aehre, die kürzer, gedrängt und gepreßt ist und deren Grasährchen an den breiten Seiten zweizeilig liegen. Alle diese Arten haben ein langes, schmales, in Form unseren Roggenkörnern ähnliches, aber weit größeres Korn, was auch ein dunkleres Weizenmehl gibt. Die Aehren sehen sehr schön aus, bleiben jedoch in unserem Klima flatterig und armkörnig, werden indessen kornreicher, wenn man sie im Frühjahre sehr zeitig bestellen kann, indem sie sämmtlich zu den Sommerfrüchten gehören. Sie werden bei uns gar nicht angebaut.

Dem eigentlichen Weizen schließen sich die Speltarten unmittelbar an.

E. Spelt, Spelz, Dinkel oder Dinkelweizen.



Fig. 17. Spelz.

Spelt, Spelz, Dinkel oder Dinkelweizen, Triticum Spelta *L.* (franz.: Blé épeautre; engl.: Spelt wheat; ital.: Grano farro; span.: Escandra). Mit allen diesen Namen pflegt man im weiteren Sinne drei Weizenarten zu bezeichnen, welche den echten Weizenspecies gegenübergestellt werden, sich von ihnen dadurch unterscheiden, daß ihre Körner in der Reife der Aehren nicht aus den Spelzen fallen und daß dann die Spindel der Aehren schon bei geringer Biegung mit Sprödigkeit abbricht. Man kann die Körner also nicht ausdreschen, sondern gewinnt nur auf der Tenne die Aehrchen, welche man Vesen (Fig. 17, *b* eine Vese) nennt und die man auf die Mühle zum Auskörnen bringt. Dazu gehört eine besondere Vorrichtung des Mahlganges, und das Geschäft heißt »Auswalken«, »Schälen« oder »Ausgerben«. Die nun gewonnenen Körner bekommen den Namen Kern oder Korn und werden in dieser Form

großentheils auf den Markt gebracht. Die drei Speltspecies heißen:

1. Triticum Spelta, echter Spelz,

2. Triticum amyleum, Emmer, Amelkorn, und

3. Triticum monococcum, Einkorn, Pferdedinkel oder Blicken. In engerer Bedeutung des Wortes versteht man aber unter Spelt blos die Species Triticum Spelta, die Zea der Alten (Fig. 17, *a* seine Aehre, *b* eine Vese, *c* ein Korn, *d* Durchschnitt der Vese bei *a b*), welche schon seit dem frühesten Mittelalter Korn- und Brotfrucht in Schwaben ist. Der Spelz wird in Nieder- und Oberschwaben und in der Schweiz allgemein und in einer Ausdehnung wie bei uns der Roggen gebaut, kommt auch in Tirol, Elsaß, Rheinland und in dem an Schwaben grenzenden Franken häufig vor, dagegen ist seine Grenze nach Altbaiern zu weit schärfer, wo der Lech Roggen- und Speltcultur ziemlich bestimmt scheidet. Von den anderen Speltarten läßt er sich leicht unterscheiden, denn seine Aehren haben vier ziemlich gleiche Seiten, während Emmer und Einkorn breitgedrückte Aehren besitzen, den Gerstenähren ähnlich erscheinen, indem die Aehrchen an den breiten Seiten zweizeilig liegen.

Echter Spelt. Man baut mehrere Varietäten von Triticum Spelta, die in nachstehender Ueberſicht folgen:

a) Grannenspelze, Aehren mit Grannen. 1. Aehre bläulich, Wechselfrucht. 2. Aehre braun, Winterfrucht. 3. Aehre weiß, Sommerfrucht.

b) Kolbenspelze, Aehre grannenlos. 4. Aehre braun. 5. Aehre weiß.

1. Der weiße Sommerspelt oder Sommerspelz, in Württemberg Sommerdinkel, in Oberschwaben Sommerkorn genannt, wird, wie der Sommerweizen, nur aushilfsweise gebaut und kommt mehr in Gebirgen als im niederen Lande, besonders in Tirol und Vorarlberg, häufig vor, weil dort Winterfrüchte mißrathen. Er ist aber weit weniger ergiebig als der Winterspelz, steht als Sommerfrucht den Arten des Emmers nach, weshalb man diese ihm vorzieht. Seine Saat soll so früh als möglich geschehen, weil ihm kleine Frühlingsfröste nicht schaden und eine längere Vegetationsperiode zuträglicher ist.

2. Der bläuliche Grannenspelz, mit sammethaarigen Spelzen, kommt bei uns nicht gut als Wintergetreide, besser als Sommergetreide fort, steht den Winterfrüchten im Ertrage weit

nach, hat die Sicherheit des weißen Sommerspelzes nicht, weshalb er in Deutschland nirgends im Großen auf Feldern angebaut wird.

3. Der rothe begrannte Winterspelz kommt in einigen Strichen des Graichgaues, mehr aber in Oberschwaben vom Bodensee bis nach Zürich allgemein auf Feldern vor, wird dort, zum Unterschiede des grannenlosen Spelzes, rauhes Korn, gedroschen Vesen und ausgegerbt oder geschält Korn und Kern genannt. Man rühmt seine geringere Empfindlichkeit gegen ungünstige Witterung, seine geringe Neigung zu Brand und sein weißes feines Mehl, welches sich sehr gut verbacken läßt; die Körner sind aber dickspelziger und weniger mehlreich. Der Anbau ist von den grannenlosen Arten nicht verschieden.

4. Rother grannenloser Winterspelz kommt besonders in Oberschwaben als allgemeine Kornfrucht vor, heißt im Gegensatze zum Grannenspelze glattes Korn und führt in verschiedenen Gegenden noch andere Namen. Man nennt ihn im Felde auf dem Stocke: Korn, Tiroler Korn, Spelz und Dinkel, ausgedroschen: Dinkel, Spelz und Vesen, ausgekörnt: Kern und Korn. Er ist unstreitig ergiebiger als Grannenspelz, sehr wenig dem Brand unterworfen, bestockt sich besser, ist gegen rauhe Witterung weniger empfindlich, noch als weißer Spelz und liefert ein feineres Mehl, doch nicht die Masse des Mehles wie der weiße Spelz.

5. Weißer grannenloser Winterspelz, ist in Schwaben die verbreitetste Art, vorzüglich in niederen Gegenden, und führt dieselben Namen wie der rothe Spelz.

F. Emmer.

Emmer, Amelkorn, Triticum amyleum *Ser.* oder Triticum biccocum *Schreb.*, wird auch Reisdinkel, Emmer, Ammer, Sommerspelz genannt und vorzüglich als Sommerfrucht sowohl in Schwaben als auch im Elsaß und auf dem Hundsrück gebaut (Fig. 18). Seine Unterscheidung vom echten Spelze ist leicht, denn die Aehre ist sehr plattgedrückt und die Aehrchen liegen an den breiten Seiten derselben so regelmäßig zweizeilig wie die Körner der zweizeiligen Gerste, weshalb es auch mit letzterer, oberflächlich betrachtet, große Aehnlichkeit hat. Eben so einfach ist seine Unterscheidung von Triticum monococcum, dem Einkorne, welches mit dem Emmer gleichgebildete Aehren besitzt. Die Aehrchen des Emmers

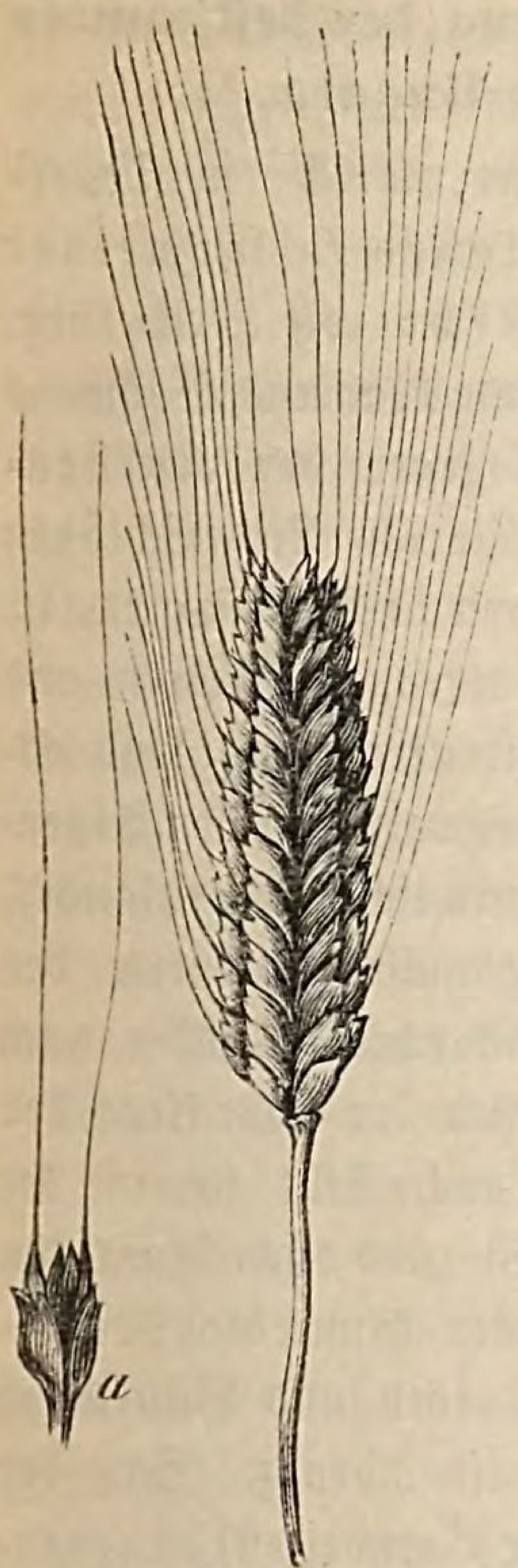


Fig. 18. Emmer.

(Fig. 18 a) sind jedoch zweikörnig und deshalb auch zweigrannig, während die Aehrchen des Einkorns nur ein einziges Korn und eine einzige Granne haben, wie schon der Name sagt. Es gibt aber vom Emmer viele Spielarten.

A. Gemeiner Emmer.

a) Winterfrüchte. 1. Schwarzer, sammetiger Emmer. 2. Rother, sammetiger Emmer. 3. Weißer, dreikörniger, kurzgranniger Emmer.

b) Sommerfrüchte. 4. Weißer, glatter Emmer. 5. Rother, glatter Emmer. 6. Weißer, sammetiger, schwarzgranniger Emmer.

B. Dichtähriger Emmer, mit kurzen, gedrängten Aehren.

a) Sommerfrüchte. 7. Weißer, dichter Emmer, reift früh. 8. Rother, dichter Emmer, reift spät.

C. Wunderemmer, mit ästigen Aehren.

b) Winterfrüchte. 9. Rother Wunderemmer. 10. Weißer, glatter Wunderemmer. 11. Weißer, sammetiger Wunderemmer.

Alle Emmerarten sind, bis auf 3, begrannt, die meisten reifen wenig früher als Hafer.

G. Dinkel oder Pferdedinkel.

Einkorn, Triticum monococcum, heißt in Thüringen Dinkel, in Schwaben Einkorn, am Niederrhein Blicken und führt auch den Namen Peterskorn. Es ist wahrscheinlich eine sehr alte deutsche Frucht. Durch seine plattgedrückten Aehren ist es mit dem echten Spelz nicht zu verwechseln, aber gerade dadurch wird es dem Emmer ähnlich, von welchem es sich durch einkörnige und eingrannige Aehrchen, durch kürzere und schmalere Aehren leicht unterscheiden läßt. Ihr Anbau ist durch die höher gestiegene Cultur bereits bis auf die schlechtesten dürren Felder verdrängt. Die Vesen sind ein vortreffliches Pferdefutter und diese Verwendung hat auch dem Einkorne den Namen Pferdedinkel verschafft. Die Körner geben sehr wohlschmeckende Graupen, das Mehl derselben ist gelb, liefert ein bald austrocknendes, rissig werdendes Gebäck, wird deshalb nur zu Mehlspeisen verwendet.

H. Das Vorkommen und die Verbreitung der bestimmten Weizenvarietäten in Oesterreich-Ungarn. *)

Die bei weitem vorherrschende Weizenart, welche in Oesterreich-Ungarn gebaut wird, ist Triticum vulgare *L.* (gemeiner Weizen) und von diesem ist wieder der Bartweizen (Trit. vulg. aristatum *All.*) in Ungarn, Galizien, im Flachlande Mährens, Böhmens und Niederösterreichs am meisten verbreitet, wogegen der Kolbenweizen (Trit. vulg. muticum *All.*) sich auf die an Niederschlägen reicheren Gebiete beschränkt. So findet man letzteren in Oberungarn, in Galizien an der nördlichen Abdachung der Karpathen, in Mähren und Böhmen, in der Nachbarschaft der Randgebirge mitunter vorwiegend angebaut. Eben so häufig begegnet man dem Kolbenweizen in den Alpenländern und in den regenreicheren Theilen des österreichischen Küstenlandes.

Der Typus des Banater Weizens haftet allen Körnern des Bartweizens im Osten der österreichischen Monarchie an, aber auch in Mähren, Böhmen, Niederösterreich ändert sich der Charakter der Weizenfrucht nicht wesentlich. Ihrer Form nach steht sie in der Mitte zwischen den vollkommen abgerundeten und den kantigen Körnern, der Größe nach erreicht sie eben oder kaum die Mittelgröße, der Grundton ihrer Farbe ist ein mit roth und bläulichem Aschgrau gemischtes Wachsgelb, ihr Bruch ist hornig. Wo der Verbreitungsbezirk dieser Weizensorte (gemeiner Bartweizen) an regenreichere Gebiete grenzt, da bekommen die Körner stellenweise und weichscheinende ockergelbliche Flecke, denen ein mehliges Inneres entspricht, weshalb auch diese Körner einen theilweise glasigen, theilweise mehligen Bruch zeigen. Bei Kolbenweizen sind solche Körner schon weit häufiger anzutreffen, sie können aber auch zum größeren Theil oder ganz mehlig werden und ändern dann ihre Grundfarbe in ein dunkles Ockergelb mit stellenweise stark hervortretendem Braunroth (rothe Weizen). Solche Körner sind meist stärker abgerundet, haben auch an Größe merkbar zu-, an specifischem Gewichte beträchtlich abgenommen.

Lichtgelbe abgerundete, weiße Weizenkörner mit reinweißem, mehligem Bruche, wie man solche Proben häufig unter australischem Weizen, aber auch unter jenem aus Californien, Italien, Spanien, der Türkei, Frankreich, Belgien und England findet, erhalten sich

*) Wir verdanken die nachstehende Mittheilung der Güte des leider seither verstorbenen Herrn Fr. Haberlandt, weiland Professor an der k. k. Hochschule für Bodencultur in Wien.

in Oesterreich bei Verwendung von Originalkörnern zur Aussaat nur wenige Jahre, um schon in kurzer Zeit den Typus der einheimischen Sorten anzunehmen.

In den letzten Jahrzehnten ist namentlich auf größeren Gütern vielfach Weizen aus England behufs Samenwechsels bezogen worden, ebenso Probsteier, Frankensteiner Weizen, doch ist über die Erfolge und die Verbreitung dieser fremden Sorten wenig bekannt geworden. Sie gehören aber alle dem gemeinen Weizen, sei es dem Bartweizen oder dem Kolbenweizen an, eigentlicher englischer Weizen (Triticum turgidum *L.*) wird in England ebensowenig wie in Oesterreich im Großen gebaut. In Ungarn hat seit 20 Jahren der Anbau vom Glasweizen (Triticum durum *Desf.*) als Sommerfrucht bemerkliche Fortschritte gemacht und zwar sind die dort gebauten Sorten dieser Weizenart von den in Südrußland vorkommenden nicht zu unterscheiden.

Polnischen Weizen (Triticum polonicum *L.*), Spelzweizen (Trit. Spelta u. amyleum *L.*), sowie Einkorn (Trit. monococcum *L.*) findet man unseres Wissens in Oesterreich-Ungarn nur in Versuchs- und botanischen Gärten, landwirthschaftlichen Lehranstalten.

Bei der Mannigfaltigkeit der klimatischen und Bodenverhältnisse Oesterreichs scheint es nicht zweifelhaft, daß all' den zahlreichen Spielarten, welche von den Kolben- und Bartweizen (Trit. vulg.) aufgezählt werden und deren nahezu 200 beschrieben worden sind, analoge Formen an die Seite gestellt werden könnten, welche in Oesterreich sich herausgebildet haben, es ist darüber aber noch gar keine Untersuchung von irgend einer Seite gemacht worden. Und doch wäre diese, abgesehen von ihrer hochwichtigen praktischen Seite, auch von einem sehr großen wissenschaftlichen Interesse, da die Einflüsse, welche die Erzeugung der verschiedenen Spielarten bewirken, eine sichere Deutung erfahren möchten.

J. Der ungarische Weizen.

Klima und Bodenbeschaffenheit der ungarischen Tiefebene sind die Ursache, daß der ungarische Weizen zu den allerbesten unter den bekannten Weizengattungen zählt. Der wirklich gute ungarische Weizen ist meist röthlich und hart und läßt sich unter die vorbeschriebenen Spielarten kaum einreihen. Es ist Thatsache, daß weißer milder Weizen in Ungarn gesäet, nach und nach zu rothem wird und daß kleine Grannen sich zu großen entwickelten. Es finden sich

jedoch als Hauptarten sowohl gemeiner als englischer und Glasweizen, jedoch mehr rothe als weiße Varietäten. Einige haben großes, einige kleines Korn, alle einheimischen sind roth, die importirten weiß. Im Allgemeinen wird der Banater gesäet, der dann in Folge Degeneration sich in verschiedener Beziehung verändert. Folgende Liste aller in Ungarn gebauten und mit Erfolg dort eingeführten Weizenvarietäten wurde gelegentlich der Wiener Weltausstellung vom Grafen Heinr. Zichy und Director Doßwald verfaßt und von Prof. Horsford*) veröffentlicht.

I. Nach Gegenden und Samen: 1. Békeser verbesserter Ungarweizen, 2. Szönyer Ungarweizen von schlecht gepflügtem Boden, 3. Szönyer australischer von gut gepflügtem Boden, 4. Tolnauer, 5. Temeser, Comitat Hódoser in Stoppelfeld gebaut, 6. Banater Hódoser nach Korn gebaut, 7. solcher in Brachfeld gebaut, 8. Erczier, 9. Erczier von 1874, 10. oberungarischer Frühjahrsweizen, 11. englischer Banater, 12. Neograder, 13. Theißweizen, 14. verbesserter Theißweizen, 15. Veszprimer Comitat, Adelaide, 16. Veszprimer Theißweizen, 17. australischer Victoria vom Borsoder Comitat, 18. Victoria-Weizen.

II. Die botanischen Varietäten: 1. Sommer- und Winterweizen mit weißen Grannen, 2. verbesserter kaukasischer Weizen, 3. Triticum amylon album, 4. Triticum vulgare nudum, 5. Triticum vulgare Littorale Hungaricum, **) 6. Triticum vulgare nigro aristatum Banense, 7. Blé mars. Triticum nudum aestivum, 8. Triticum album densum, 9. Triticum turgidum spica aristis violaceis, 10. Triticum Hungaricum rubrum nudum, 11. Triticum vulgare aristatum rubrum, 12. Triticum durum aristatum rubrum, 13. Triticum vulgare albo aristatum.

III. Handelsnamen: 1. Neograder Weizen, 2. Theißweizen, 3. gelber Unterbanater Weizen, 4. Weißenburger Weizen, 5. Pester Boden-Weizen, 6. oberungarischer, 7. Original-Adelaide, 8. ungarischer aus australischem, 9. slovakischer Weizen.

*) Report on Vienna Bread, Washington 1875. Dort wurden, wohl irrthümlich, 42 Sorten gezählt.

**) Diese Namen sind theilweise in der botanischen Literatur unbekannt, wie überhaupt diese Zusammenstellung eine ganz systemlose ist. Wir führen sie hier an, weil sie eben die einzige ist, welche wir in der Literatur finden konnten.

Sommerweizen wird Anfangs April, Winterweizen im September oder October gesäet. Man rechnet je nach der Gegend zwei bis drei Hektoliter Samen auf 100 Ctr. und einen 8—12fachen Körnerertrag der Aussaat. Vom Gesammtertrag rechnet man 25% Körner, 58% Stroh, 4% Spreu, 15% Stoppeln. Das Stroh des englischen Weizens und der Speltarten ist zu hart zur Verfütterung.

II. Der Roggen, Secale Tournef.

Hinsichtlich des Blüthenstandes hat der Roggen, Secale cereale (franz.: Seigle; engl.: Common rey; ital.: Segala; spanisch: Centario blanquo; russisch: Rojke; schwedisch Rag) Aehnlichkeit mit der Gerste und dem Weizen. Seine an der Spindel sitzenden Grasährchen bilden zusammen eine Aehre und sind zwei-, selten dreiblüthig (Fig. 10 a); sie haben zwei Kelchspelzen (k), welche nur halb so groß und schmäler als die Blüthenspelzen sind, deren unterste (b) immer begrannt ist. Hierdurch unterscheidet sich der Roggen von Weizen und Gerste; der Weizen hat mehrblüthige, die Gerste einblüthige Grasährchen, und die äußeren Spelzen der Grasährchen des Weizens und der Gerste sind von den äußeren Spelzen des Roggens in der Form sehr verschieden. Jede der beiden Blüthen des Roggengrasährchens trägt ein Korn, welches nicht mit den inneren Spelzen verwächst, sondern unbeschalt und nackt ist. Die Körner sind walzenförmig, unten spitz zulaufend, oben stumpf und fein behaart. Je zwei solcher zweiblüthigen Roggengrasährchen stehen einander gegenüber, wodurch die Aehre vierzeilig wird. Die Halme des Roggens erreichen je nach dem Boden und den Witterungsverhältnissen eine Höhe von 1 bis 2·5 m.

Roggen ist sehr ausdauernd und gedeiht am besten da, wo der Winterweizen noch zeitigt. In manchen Gegenden wird der Roggen schon um Johanni bestellt und im Herbst die Blätter als Grünfutter abgemäht. Dies ist der sogenannte Johanniroggen oder Johannikorn.

Man rechnet ³/₄—1¹/₈ Scheffel Samengetreide per Morgen und 8—12fachen Ertrag. Vom Gesammtertrag 20 Kilo Körner, 50 Kilo Stroh.

Es gibt im Roggengeschlecht nur eine Species, Secale cereale, es kommen jedoch manche Unterarten davon vor, von denen die folgenden die wichtigsten sind:

A. Der gemeine Winterroggen.

1. Der gemeine Winterroggen, Secale cereale hibernum. Er ist die in Norddeutschland am allgemeinsten angebaute Brotfrucht. Der Winterroggen erreicht die Höhe von 1·5 bis 2 m., bildet Aehren mit stumpfen Spitzen, indem die Grasährchen wenigstens in den meisten Fällen bis zur Spitze der Aehre hinauf ihre beiden Körner reifen lassen. Eine Spielart des Winterroggens ist der

2. Probsteiroggen. Er zeichnet sich durch volle und dünnhülsige Körner aus; er eignet sich namentlich für tiefere Gegenden, indem er in bergiger Lage leicht auswintert. Er hat den Nachtheil, daß die Körner bei feuchtem Erntewetter leicht auswachsen, geht leicht in gemeinen Roggen zurück, es muß daher häufig das Saatgut erneuert werden.

B. Der gemeine Sommerroggen.

3. Der gemeine Sommerroggen, Secale cereale aestivum. Er wird wenig und nur in solchen Lagen gebaut, wo das Winterkorn leicht auswintert. Wird 1 bis 1½ m. hoch und trägt spitz zulaufende Aehren, weil die Grasährchen an der Spitze der Aehre körnerlos bleiben. Im Ertrage ist er um ein Viertel geringer als der Winterroggen.

C. Der Winterstaudenroggen.

4. Der Winterstaudenroggen, Secale cereale multicaule hibernum, auch russisches Korn genannt. Zeichnet sich durch kräftige Bestockung aus, weshalb man weit weniger Einsaat wie beim gewöhnlichen Roggen nehmen kann. Die Aussaat muß sehr früh geschehen, die Ernte fällt zwei bis drei Wochen früher als bei anderen Roggenarten. Spielarten sind: der norwegische Staudenroggen, der schon nach Johannis gesäet werden muß und gut kalte Winter überdauert; der ägyptische Staudenroggen wintert leicht aus, liefert aber auf gutem Boden und unter günstigen Verhältnissen lange und volle Aehren; der Klebroggen oder Spätkorn zeichnet sich durch starken, rothangelaufenen Halm aus, verträgt ein kaltes Klima sehr

gut, seine Körner sind jedoch dickschaliger und liefern ein dunkleres Mehl wie der gemeine Roggen; das böhmische Staudenkorn ist kleiner als der gewöhnliche Roggen, er wird in Böhmen zur Benutzung des Waldbodens nach Abtrieb des Holzes gebaut.

D. Das Sommerstaudenkorn oder Jerusalemkorn.

5. Das Sommerstaudenkorn oder Jerusalemkorn, Secale cereale multicaule aestivum. Auf kräftigem Boden liefern die im Frühjahr gesäeten Körner Halme und Aehren, die sich vom Winterkorn kaum unterscheiden, die Aehren laufen jedoch etwas spitz zu, da die obersten Grasährchen keine Körner ansetzen.

E. Der Schilfroggen.

6. Der Schilfroggen, Secale cereale arundinaceum. Die Halme werden bis 2·5 m. hoch, die Blätter sind sehr breit, die Aehren weit länger und breiter als beim gemeinen Roggen, jedoch flach und ihrer Größe entsprechend nicht kornreich. Die Körner sind lang und schön.

III. Die Gerste.

Es werden vier verschiedene Species der Gerste, Hordeum (franz.: Orge; engl.: Barley; ital.: Orzo; span.: Cebada; russ.: Fatschmea), angebaut, zwei sechszeilige und zwei zweizeilige. Bei allen Gerstenarten stehen immer je drei einblüthige Aerchen in Bündelchen neben einander und zwei solcher Bündelchen liegen einander gegenüber. Die sechszeiligen unterscheiden sich dadurch von den zweizeiligen, daß bei ersteren alle drei Blüthen eines großen Bündelchens fruchtbar sind, während bei den zweiligen nur die mittlere Blüthe eines jeden Bündelchens befruchtet wird; bei der sechszeiligen liegen sich daher immer je drei Blüthen mit ihren langen Grannen gegenüber, während die zweizeiligen nur zwei Reihen von fruchtbaren Blüthen zeigen, die nicht fruchtbaren Seitenblüthen bekommen daher keine Grannen und

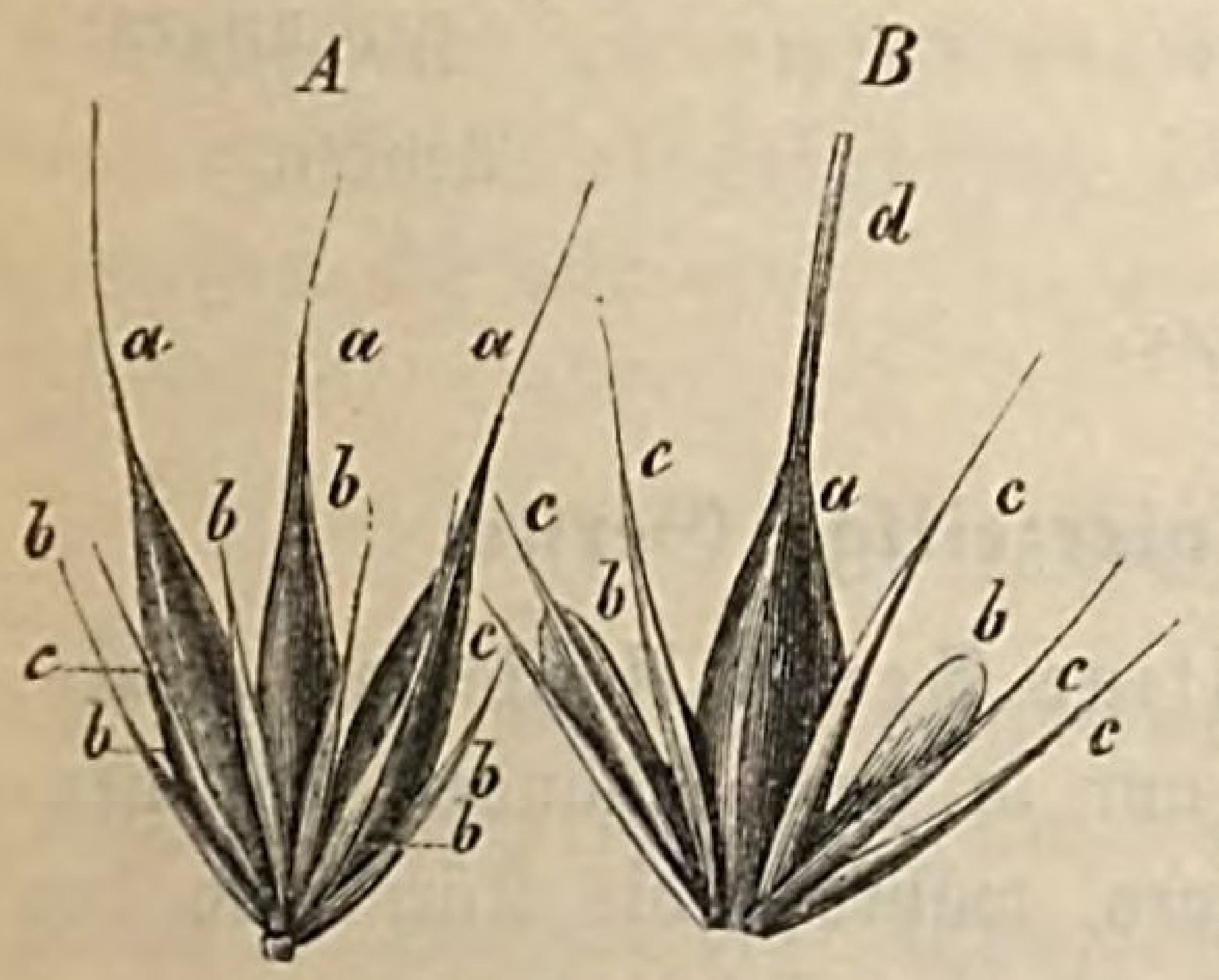
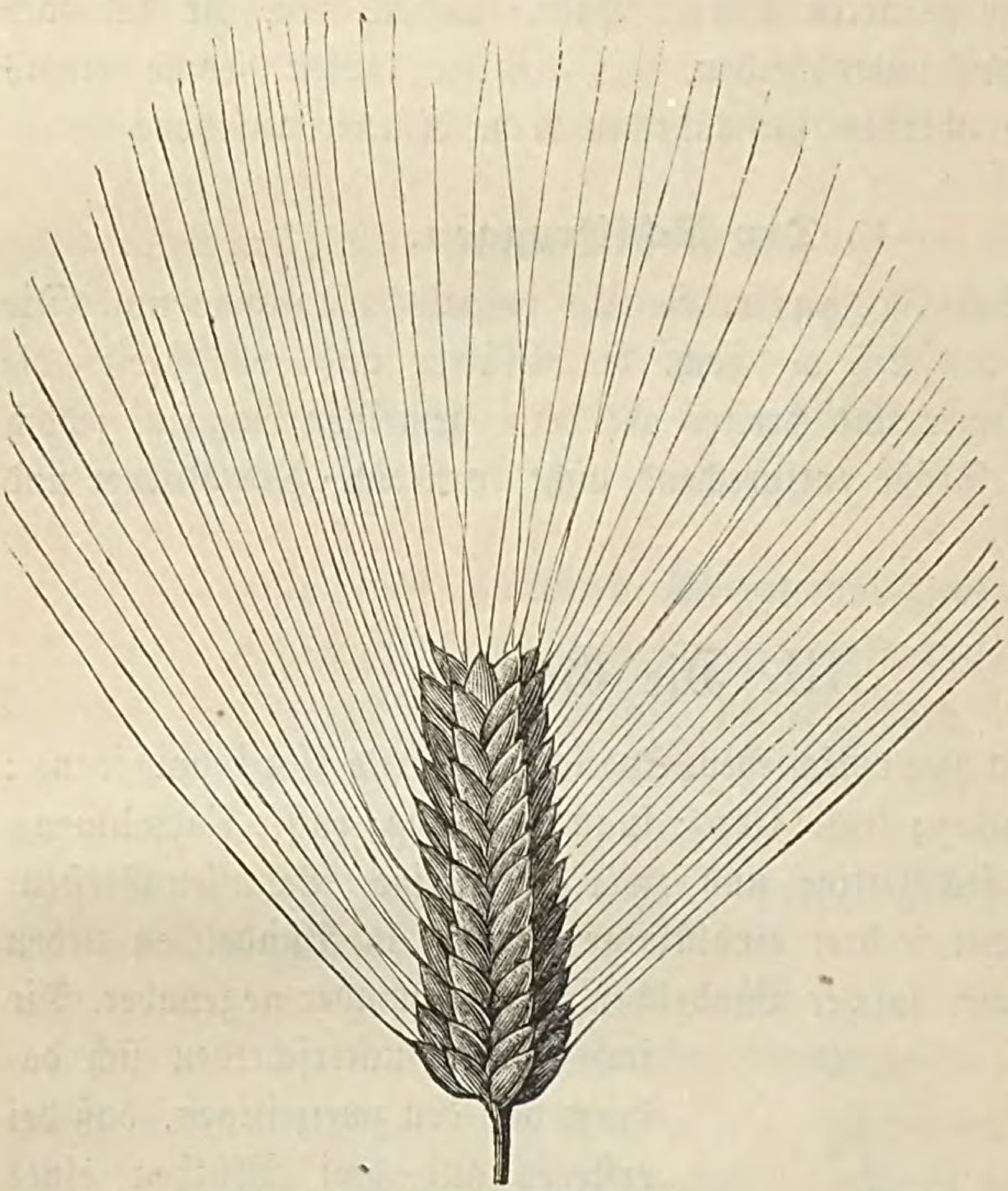


Fig. 19. Aehrchenbündel.

erscheinen später als kleine schmale Spelze, während die Mittelblüthe ein um so vollkommeneres Korn liefert. In Fig. 19 ist ein Aehrchenbündel der zweizeiligen Gerste dargestellt; a ist die befruchtete Mittelblüthe mit der abgeschnittenen Granne, d, b sind die unfruchtbaren Seitenblüthen, c sind die borstenartigen Balgklappen.

Die einzelnen Species sind:

A. Die sechszeilige Gerste.


Fig. 20. Die sechszeilige Gerste.

1. Die sechszeilige Gerste, Hordeum hexastichon, Fig. 20, mit 6 regelmäßigen Zeilen; sie ist eine Sommergerste und hat nur zwei Varietäten, die eine hat etwas längere, die andere mehr kurze gedrungene Aehren.

B. Die kleine oder vierzeilige Gerste.

2. Die kleine oder vierzeilige Gerste, Hordeum vulgare, ist unregelmäßig sechszeilig, d. h. nur in zwei einander entgegengesetzten Zeilen liegt Korn auf Korn, während die Körner in den vier anderen Zeilen dachziegelartig gelagert sind.

Man unterscheidet vier Unterarten, die wieder in Varietäten zerfallen.

a) Die Wintergerste, Hordeum vulgare hibernum, auch Perlgerste, Bärengerste und Rettema genannt, in der mehr verbreiteten gelbkörnigen und in der schwarzkörnigen Varietät, welche Rußgerste heißt. Sie ist wegen ihres Kleberreichthums die schlechteste Biergerste, aber die beste zur Graupenfabrikation und zur Brotbereitung. Sie bestockt sich schöner und gibt höhere Erträge als die Sommergerste.

b) Die gemeine kleine Sommergerste, Hordeum vulgare aestivum. Beide haben beschalte Körner, während die beiden folgenden nackte Körner haben.

c) Die Himmelsgerste, Hordeum vulgare nudum, ist eine Sommerfrucht.

d) Die Büschelgerste oder Gabelgerste, Hordeum vulgare trifurcatum, ohne Grannen.

C. Die große oder zweizeilige Gerste.

3. Die große oder zweizeilige Gerste, Hordeum distichon longum nutans, hat zweizeilige Aehren mit weitläufig gestellten und aufrechtgerichteten Körnern. Die Aehre ist breitgedrückt, an jeder der breiten Seiten bemerkt man die tauben Blüthen, die in zwei unregelmäßigen Zeilen liegen und sich als lange, schmale, grannenlose Spelze zeigen. Unterarten:

a) Die große zweizeilige Himmelsgerste, Hordeum distichon nudum.

b) Die gemeine zweizeilige Gerste, Hordeum distichon nutans, mit beschalten Körnern. Sommerfrucht. Es wird diese Art in Deutschland am häufigsten gebaut und gedeiht am besten.

c) Die Spiegelgerste, Hordeum distichon erectum, mit beschalten Körnern.

IV. Der Hafer.

Es werden zwei verschiedene Species von Hafer, Avena (franz.: Avoine; engl.: Oat; ital.: Vena; span.: Avena: russ.: Owies), gebaut, der gemeine oder Rispenhafer, Avena sativa, und der Fahnen-, Stangen- oder Kammhafer, Avena orientalis. Beide bilden in ihrem Blüthenstande eine Rispe, d. h. die Aehrchen, worin die Haferkörner sitzen, hängen an verzweigten Blüthenästen. Der Rispenhafer sperrt

seine Rispenäste wagrecht aus, der Fahnenhafer hat fast aufrecht gerichtete, aneinanderliegende Rispenäste oder, wie man sagt, eine gedrungene Rispe, auch wenden sich bei ihm die Rispen mehr nach einer Seite hin.

A. Der gebaute oder gemeine Saathafer. Avena sativa *L.*


Fig. 21. Fahnenhafer.

Der rispenförmige Blüthenstand breitet sich nach allen Seiten hin aus und trägt an den Zweigenden meist zwei- oder drei-, auch vierblüthige Aehrchen (Fig. 21), welche kahl, lanzettlich, die oberen immer wehrlos sind. Der gemeine Hafer wird in Deutschland schon seit uralter Zeit und allgemein cultivirt und wurde, wie man sagt, von den Römern deshalb Avena genannt, weil sie ihn später kennen lernten und Advena, d. i. Fremdling, nannten, woraus das Wort Avena entstand. Er wird am allgemeinsten u. zw. als Sommerfrucht angebaut und kommt mit lichtgelben, goldgelben, braunen und schwarzen Körnern vor, von denen die mit lichtgelben und weißen Körnern die verbreitetsten Haferarten sind. Die wichtigsten Varietäten sind:

a) Der gemeine Rispenhafer, auch weißer gegrannter Rispenhafer *(Metzg.)* genannt, Avena sativa vulgaris. Die Kelche sind weiß und begrannt und stellt diese Spielart die Stammform dar.

b) Früher Rispenhafer, Früh- oder Augusthafer, Avena sativa praecox *Metzg.*

c) Dreikörniger Rispenhafer, *Schübler et Martens*, Gräbeleshafer, Avena sativa trisperma.

d) Winter-Rispenhafer, Avena sativa hiemalis, *Vilmorin.* In der Bretagne mit Vortheil gebaut, nicht aber in Deutschland.

e) Brauner Rispenhafer, Avena sativa fusca, die Kelche braun und begrannt.

f) Schwarzer Rispenhafer, Avena sativa niger, von Avena sativa vulgaris durch schwarze oder dunkelbraune und unbegrannte Kelchspelzen verschieden.

B. Der Fahnenhafer, Avena orientalis, *Schreb.*

Stangen-, Trauben-, Kammhafer oder türkischer Hafer unterscheidet sich durch seine zusammengezogenen einseitwendigen Rispen leicht vom gemeinen Saathafer. Er kommt weiß- und schwarzkörnig, begrannt und grannenlos vor, verträgt Frühjahrsfröste besser als der gemeine Hafer, bestockt sich mehr und lagert sich nicht leicht, weil die Halme fester sind. Er bedarf aber zu seinem Gedeihen eines milden Klimas und ist sein Anbau am günstigsten auf solchen Aeckern, die einen leicht erwärmbaren Boden haben, der noch Gerste zu tragen vermag. Für einzelne Fälle ist er besonders zu empfehlen und zwar da, wo das Feld sehr verunkrautet ist, weil die Halme gedrängter beisammenstehen und Unkraut nicht aufkommen lassen, oder dort, wo man Lager befürchtet oder den Hafer als Grünfutter benutzen will.

V. Der Mais. Zea, L.

Diese Getreideart unterscheidet sich von allen anderen vornehmlich dadurch, daß die Blüthen einhäusig sind, d. h. die männlichen Blüthen mit den Staubgefäßen in einer endständigen Rispe, die weiblichen Blüthen in achselständigen Aehren stehen, den sogenannten Kolben bildend. Die sich entwickelnden Früchte oder Körner sind hier nicht mit den Spelzen verwachsen. Wir haben nur eine Species zu unterscheiden, nämlich:

Zea Mais *L.* den Mais, türkischen Weizen oder Kukuruz. Er stammt nach allgemeinen Angaben aus dem wärmeren Amerika, da die Spanier bei der Entdeckung Amerikas den Mais überall in Menge angebaut vorfanden, und war das einzige Getreide der einheimischen Amerikaner. Von dorther wurde der Mais nach Spanien, Unteritalien und in die Türkei gebracht, aus der Türkei nach Ungarn und in das alpinische Oesterreich bis nach Tirol, weshalb er den Namen türkisches Korn erhielt. Später verbreitete er sich über

Baden und die angrenzenden Länder und wurde später sogar in der Erfurter Flur in kleinen Feldstücken angebaut. Der deutsche Botaniker Bock (1532) war der Erste, welcher den Mais in Deutschland angebaut anführt. Er gibt an, daß er aus Arabien und Kleinasien gebracht sei. Für Mittel- und Norddeutschland erhielt der Mais erst eine größere Bedeutung mit dem Ausbruche der Kartoffelkrankheit im Jahre 1844 und 1845, um durch ihn den Ausfall der Kartoffelernten einigermaßen zu decken. Gegenwärtig wird er in allen Welttheilen gebaut, ebenso in Süd- und Mitteleuropa. Obgleich aus Maismehl allein kein Brot gebacken werden kann, so wird doch das Mehl in den verschiedensten Formen zur menschlichen Nahrung benützt. Die Spielarten des Mais kann man eintheilen: A. in solche mit gelben, B. in Maissorten mit weißen Früchten, respective Körnern und C. in amerikanische Maise.

A. Mit gelben Früchten.

1. Gelber gemeiner Mais, Zea Mais aestivalis, Sommermais, der Augustmais in Norditalien, Körner goldgelb.

2. Pennsylvanischer Mais, Zea Mais pennsylvanica, hat größere Körner als der erstere und reift 12 bis 15 Tage später.

3. Cinquantin-Mais, Zea mais subpraecox mit lebhaft gelben Körnern, reift in 50 Tagen, um 12 Tage früher als der Sommermais.

B. Mit weißen Früchten.

4. Weißer gemeiner Sommermais, Zea mais alba, ist wie der gelbe Sommermais geformt, nur mit weißen Körnern.

C. Amerikanische Maise.

5. Amerikanischer Mais, Zea mais americana, wird 4 bis 6 Meter hoch, hat oft sehr breite Früchte, die durch den Druck ganz flach und lang gewölbt und in der Mitte eingedrückt werden. Die Sorten dieser Varietät erhalten sich merkwürdiger Weise nur in Amerika mit ihren Eigenthümlichkeiten, in Europa, selbst im warmen Italien, wird ihre Vegetationszeit kürzer, die Körner runder und gewölbter.

6. Weißer Zahnmais, Zea mais leucodon, Körner zusammengepreßt, länger als breit, an der Spitze stark eingedrückt und mit einem scharfen Zahne versehen.

Ferner gehören noch hierher die verschiedenen Hühnermaissorten u. zw. der weiße, der blaue, der hellrothe und der dunkelrothe Hühnermais, welche aber alle im wärmeren Mitteldeutschland spät und schwer reifen.

VI. Der Buchweizen oder das Heidekorn. Polygonum L.

Der Buchweizen, Polygonum *L.* Diese Pflanze ist keine eigentliche Getreideart, sondern eine Knöterichpflanze, aber weil sie mehlreich ist und in der Hauswirthschaft vielfältigt benutzt werden kann, so hat sie schon Linné zum Getreide gerechnet. Die Form ihres Samens, einer Buchnuß ähnlich, hat ihr den deutschen Namen verschafft.

Die kreiselförmige Blumenkrone oder, wenn man will, der Kelch, welcher nicht abfällt, steht tiefer als der Fruchtknoten; sie ist inwendig gefärbt und hat fünf Einschnitte; Staubfäden sind gewöhnlich acht, zuweilen auch von fünf bis neun; der Fruchtknoten ist dreieckig — eigentlich tetraëdrisch — und so auch der vom Kelche unten umschlossene Same.

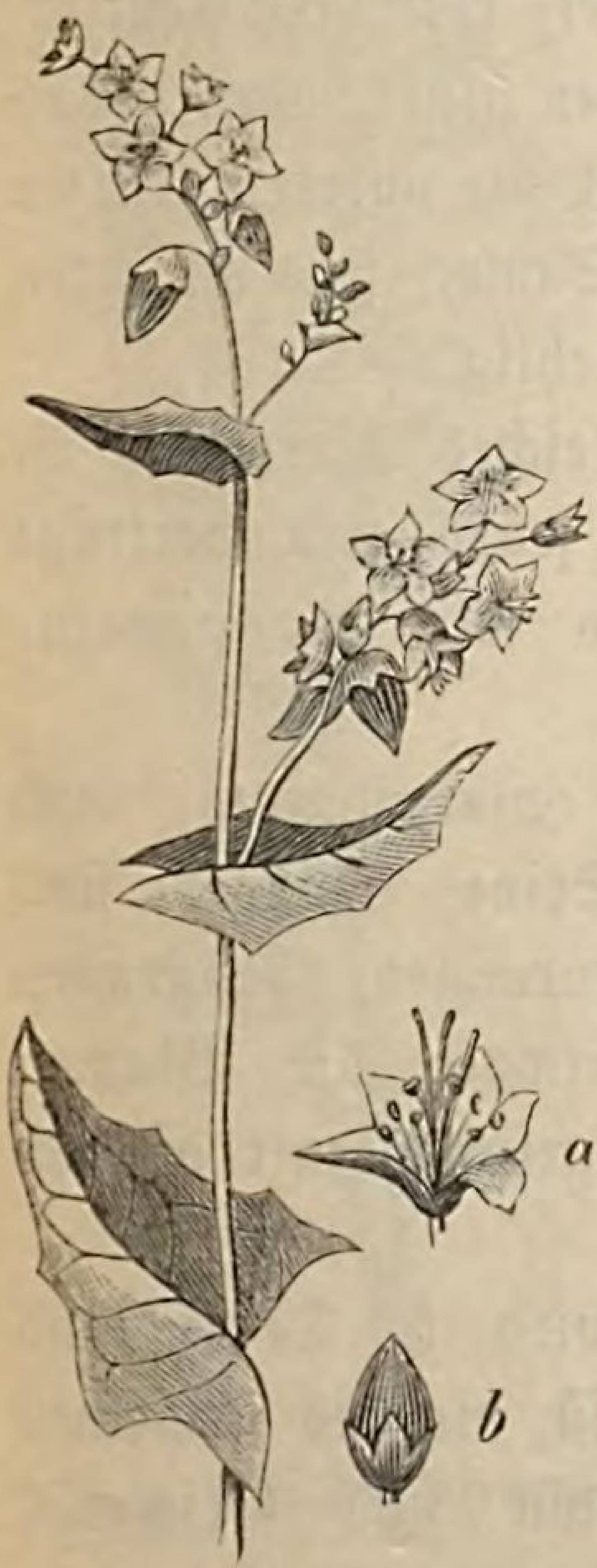


Fig. 22. Buchweizen.

A. Gemeiner Buchweizen.

Gemeiner Buchweizen, Polygonum Fagopyrum, Fig. 22 (a Blüthe, b Frucht), auch noch im Deutschen unter den Benennungen Heide- und gemeines Heidekorn, Heidegrütze, Haden, Gricken, Blende bekannt. Der krautartige Stengel, 60—70 Centim. hoch, ist hohl, rund, röthlich, nur nach oben zur Seite etwas behaart; die Blätter herzpfeilförmig, gestielt und ganzrandig, stehen abwechselnd; die weißen oder röthlichen Blumen stehen am Ende der Stengel und Aeste in traubenartigen Büscheln im Juli und August. Die kastanienbraunen Samen sind dreikantig.

Diese Pflanze stammt aus dem nördlichen Asien, kam wahrscheinlich im Anfange des 15. Jahrhunderts durch die Eroberer des griechischen Reiches nach Europa und wurde da bald

in alle Länder verbreitet. Schon in Boden von mittlerer Güte gedeiht der gemeine Buchweizen wohl, auch hat er eine kurze Vegetationsperiode und ist deswegen für gebirgige, besonders sandige Gegenden, wo andere Getreidearten nicht mehr gedeihen wollen, wichtig.

Der Same, auf Handmühlen oder auch in Oelmühlen enthülset, gibt die Buchweizengrütze, die zu mancherlei Speisen, wie der Reis, benutzt wird. Das Mehl gibt ein wohlschmeckendes, nahrhaftes, aber graues Brot. In manchen Gegenden, wo er die Hauptfrucht ist, bestimmt er den Preis der übrigen Getreidearten.

In Oesterreich wird er in Krain, Steiermark, Niederösterreich, Böhmen und Galizien, sowie in Ungarn cultivirt. Im Marchfeld in Niederösterreich und auch anderwärts wird er meistens nach der Winterfrucht angebaut. Nachdem die Reife erst im Spätherbste eintritt, so schaden häufig Fröste, namentlich ist Haidekorn während der Blüthezeit sehr empfindlich.

B. Tartarischer Weizen.

2. Tartarischer Weizen, Polygonum tartaricum, auch unter den Benennungen: sibirisches oder türkisches Haidekorn, sibirischer und gezähnter Buchweizen bekannt. Der Stängel, 63—70 Centim. hoch, ist zweitheilig, hohl, saftig, gestreift, unten glatt, oben etwas behaart; die Blätter wie vorige, länger gestielt die unteren, kürzer die oberen; hat kleine grünliche Blumen, die Samen sind an ihren drei Ecken ungleich gezahnt, grau, rauh und mehlig.

Er hat mit dem gemeinen Buchweizen gleiches Vaterland, ist aber nicht so empfindlich gegen die Kälte als jener und verträgt deswegen frühere Aussaat. Er wird ganz so wie der gemeine Buchweizen benutzt.

3. Großer Buchweizen, Polygonum emarginatum, auch ausgerandeter Buchweizen oder Heidekorn. Seine Stängel sind krautartig, hohl und gestreift; von den herzförmigen, hellgrünen Blättern umfassen die oberen den Stengel etwas; die Blumen sind weiß; die Samen dreieckig, glatt, stumpf gespitzt, mit dünnen Flügeln an den Ecken.

Dieser Buchweizen stammt aus China, wird in Deutschland bis jetzt noch wenig gebaut; seine Culturart ist die des gemeinen Buchweizens, dem er aber im Mehlreichthum und Geschmack nachsteht.

VII. Die Hirse. *)

Die Hirse, Panicum *L.*, ist eine zur Gattung der Fenniche gehörige Getreidepflanze, welche besonders im warmen Klima üppig gedeiht und bei uns auf nahrhaftem Sandboden wächst. Ihre Aehrchen, die nur eine Blüthe tragen, stehen in einer Rispe; die drei Klappen der Kelchspelze sind dünn und nervig, die zwei rindenartigen Klappen der Blumenspelze umschließen den glänzenden Samen fest. Man theilt sie in: a) rispenförmige und b) ährenförmige, je nachdem die Blüthen in einer Rispe oder Aehre stehen. Bei ersterer sind die Blumenstielchen nackt, bei der zweiten haarig.

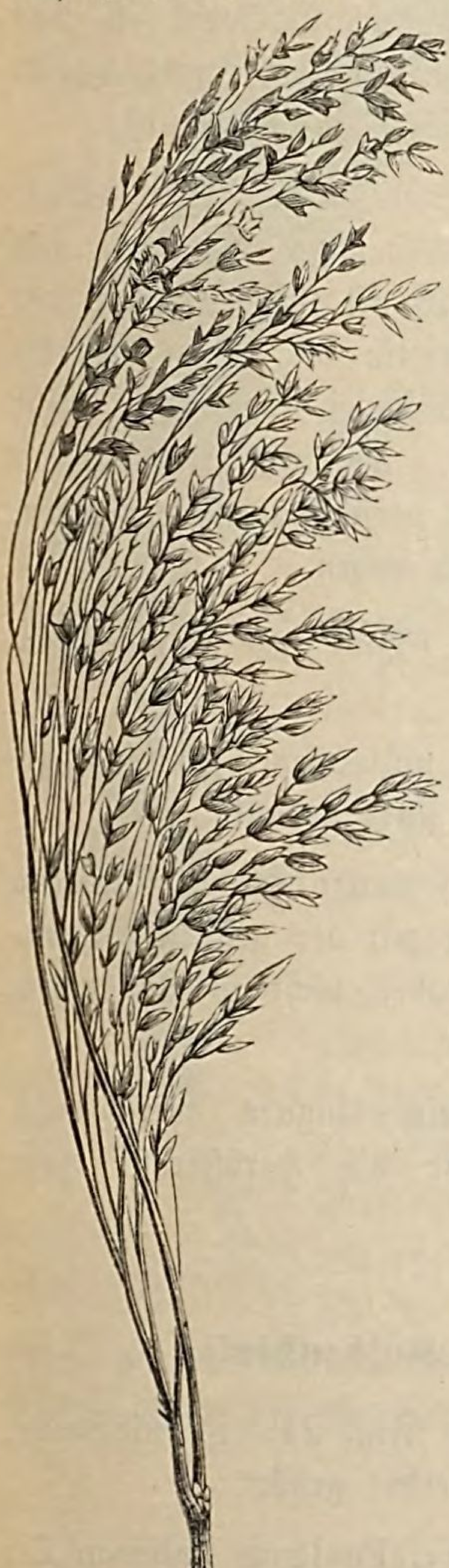


Fig. 23. Rispenhirse.

A. Die Rispenhirse.

Die Rispenhirse, Fig. 23, hat folgende Gattungen: a) Graue Rispenhirse, Panicum miliaceum, auch gemeine und Ackerhirse genannt. Der schilfartige, knotige, unten etwas wollige Halm theilt sich in mehrere Zweige und wird dann $1^1/_4$ Meter hoch; die Blätter sind behaart und ihre Blattscheiden umschließen den Halm. Ihre sehr ausgebreitete Rispe hängt nach einer Seite; die Aehrchen sind einsamig, ungegrannt; die Kelchspelzen steif, gespitzt, grau, gestreift; der Same ovalrund, ändert in Weiß, Gelb und Schwarz ab.

Diese Pflanze stammt ursprünglich aus Ostindien, wo sie noch heute Hauptfrucht ist; von hier kam sie nach dem südlichen Europa und später nach Deutschland, wo sie jetzt häufig in Cultur ist.

*) Theilweise nach Knyrim's guter Zusammenstellung.

Sie wird besonders in Böhmen, Kärnthen, Schlesien, Mähren, Ungarn und auch in Frankreich gebaut. Die Saatzeit ist von Ende April an, die Blüthe im Juli und die Reife gegen September und später. Der Same, in Stampfmühlen enthülset (genauet), dient zu mancherlei Gebrauch, wie zu Gemüse, Suppen, Brei ꝛc., in China und Aegypten bäckt man daraus Brot, in Venedig Kuchen, in den Niederlanden Torten. Er bäckt sich rissig und zäh und das Backwerk ist nur frisch angenehm, doch bei Zusatz von mildernden Ingredienzien verliert sich natürlich das Rissige und Zähe. Eine Abart ist:

b) Die gelbe Klumphirse, Panicum miliaceum, semine luteo, flavo, stramineo; im Deutschen auch noch: Gelbe Hirse und gemeine Hirse mit gelben Samen. Dieselbe ist in Oesterreich, der Schweiz und in Deutschland eben so allgemein im Anbau wie die graue Rispenhirse; ihre Halme sind etwas kürzer, ihre Rispe mehr zusammengezogen, ihre Samen strohgelb, aber ihr ökonomischer Werth mit jenem gleich. Sie zeigt sich in verschiedenen Spielarten, die mit ihr übrigens völlig gleichen Werth haben.

c) Weiße Klumphirse, auch weiße Hirse, Panicum miliaceum, semine albo.

d) Blutrothe Hirse, Panicum miliaceum glumis purpurascentibus. In Böhmen und Ungarn stark gebaut.

e) Schwarze Rispenhirse, auch schwarze Hirse, Panicum miliaceum seminibus nigrescentibus, hat mit der grauen Rispenhirse gleiche Culturart und Werth, ist aber nicht so allgemein, kommt aber häufig in Krain vor.

Die Hirsen werden in Oesterreich-Ungarn meist nach der Winterfrucht angebaut, sind aber für die Herbstfröste sehr empfindlich.

B. Die ährenförmige oder Kolbenhirse.

Die ährenförmige oder Kolbenhirse, Fig. 24, ist diejenige, wo die Samen in einer Aehre stehen. Hierher gehört:

a) Die große gelbe Kolbenhirse, Panicum italicum *L.*, in Deutschland auch bekannt unter den Benennungen: welsche oder italienische Hirse. Der Halm ist $1^1/_4$ Meter hoch, von den Blatt-

scheiden fast ganz umschlossen, strohgelb; die Blätter rauh; Spindel und Blumenstielchen sind haarig; die vielen Borsten sind Blumenstielchen ohne Blüthen, von den drei Kelchspelzen sind die zwei oberen eirunden aufgeblasen und geädert, die unteren kleiner und gespitzt; der strohgelbe runde, glatte und mehlige Same ist von gleichfarbigen Blumenspelzen ganz umschlossen.



Fig. 24. Kolbenhirse.

b) Gelbe kleine Kolbenhirse, Setaria italica, spica minore. Sie unterscheidet sich vom vorigen durch einen markigen Halm, kleinere Aehre, geringere Bestaudung, frühere Reife. Nur Spielarten von ihr sind:

1. Die orangegelbe Kolbenhirse, Setaria italica, var. seminibus aurantiacis. Sie eignet sich am besten zur Körnergewinnung, doch ist ihr Geschmack nicht so gut als der der gemeinen Hirse.

2. Die violette Kolbenhirse; sie wird im Lavantthale in Kärnthen angebaut, ist der vorigen Spielart gleich, nur mit röthlichbraunen Samen.

3. Die ungegrannte Kolbenhirse, Setaria germanica, sonst auch bekannt unter den Benennungen: deutsche Hirse und deutsche Kolbenhirse. Die Blumenstielchen sind kürzer als bei der gelben kleinen Kolbenhirse und ragen selten über die Aehrchen hervor, die Aehre aber ist dichter und ovaler. Unter dem Namen Mohar baut man ihn in Ungarn als Futterpflanze. In Italien führt sie den Namen Panizzo und wird deren Mehl mit Weizenmehl gemischt zur Brotbereitung verwendet.

C. Die Bluthirse.

Die Bluthirse, Bluthirsengras oder fälschlich Himmelthau, Panicum sanguinale, ist eigentlich ein Unkraut, das seinen Namen

wohl den röthlichen Halmen und Aehren verdankt. In Steiermark wird sie auf mageren entlegenen Sandfeldern angebaut und dort als Grütze benützt. Zu den Hirsen gehört auch:

D. Der Mannaschwengel.

Der Mannaschwengel, flutendes Süßgras, Schwaden, Festuca fluifans, wächst wild an nassen Wiesen. Die Samen werden in Preußen und Polen gesammelt und kommen als Frankfurter oder schwedischer Schwaden oder Mannagrütze in Handel. Zu Suppen und Brei verwendet, manchmal gemahlen zu Brot.

E. Die gemeine Moorhirse.

Die gemeine Moorhirse, Holcus Sorghum *L.*, auch Sorghum vulgare genannt, ferner indisches Korn, Sirk und Sorg. Die Moorhirse ist die Hauptnahrung aller Tropengegenden, wo sie vermahlen zu Brot, Durrabrot, verbacken wird. Sie treibt einen schilfartigen, markigen, gegliederten und gestreiften, aufrechten, bis $1^3/_4$ Meter hohen Halm mit über 30 Centim. langen Blättern. Ihre sehr dichte Rispe an der Spitze ist kolbenartig; die kurzgestielten Aehrchen mit einer Granne sind zweiblüthig; die zweiklappigen lederartigen Kelchspelzen, schwarz und feinhaarig, umschließen den Samen fest; von den zweiklappigen Blumenspelzen hat die eine eine gekniete schwarze Granne, beide sind sehr zart; der rundliche, unten spitze Same ist schwarzbraun und mehlig, wird in Italien stark gebaut.

Obgleich ihr Ertrag zweihundertfältig vorkommt, so ist doch das Mehl gering. Der Unterschied der Abarten beruht hauptsächlich in der Beschaffenheit der Rispe. Sie sind:

a) Moorhirse mit doldenartiger Rispe, Holcus cafer; die Aestchen an der Spitze des Halmes sind auf einem Punkte befestigt.

b) Moorhirse mit langer dichter Aehre, Holcus spicatus.

c) Zuckermoorhirse, Holcus saccharatus; die Rispe ist sehr ausgebreitet, die Aestchen gebogen, die Körnchen orangegelb, oben und unten zugespitzt. Man pflegt in Ungarn die Maisfelder damit zu umpflanzen.

d) Die zweifarbige Moorhirse, Holcus bicolor; die Rispe ist lang und seitwärts zusammengezogen, hat kleine, schwärzlichbraune, glänzende Samen; ihr Halm ist süßsaftig.

e) Die nickende Moorhirse, Holcus cernuus; bei dieser ist der obere Theil des Halmes krumm gebogen.

f) Die schwarze Moorhirse, Holcus nigerrimus; diese hat eine pyramidenförmige, lockere Rispe.

g) Die schmalblätterige Moorhirse, Holcus halepensis; dieselbe wird in der Bucharei gebaut.

VIII. Der Reis.

Der Reis, Oryza L., ist eine zu den Gramineen gehörige Grasgattung, welche einblüthige Aehren mit zwei sehr kleinen, spitzen, äußeren Spelzen in einer Rispe mit traubenförmigen Aesten trägt. Die Blüthe besteht aus zwei stark-nervigen begrannten oder unbegrannten lederartigen Spelzen. Die Frucht wird von den Spelzen eng umschlossen und muß daher enthülst werden, was auf eigenen Mühlen, auf den sogenannten Reismühlen, geschieht. Der gemeine Reis, Oryza sativa, ist eine ursprünglich in Ostindien einheimische Sommerpflanze, die aber jetzt in allen warmen Ländern verbreitet ist und deren Frucht fast das ausschließliche Nahrungsmittel von mehr als der Hälfte des Menschengeschlechtes ist. Fig. 25 ist a die Pflanze, b die Blüthe, c die Frucht geschlossen, d die Frucht geöffnet mit ihren Spelzen. Der Reis ist eine Sumpfpflanze, gedeiht nur in ganz feuchtem Boden, und bei seiner Cultur muß daher der Boden künstlich überschwemmt werden, wodurch der Reisbau ebenso ungesund als mühevoll wird. In Europa wird der Reis zumeist in den sumpfigen Ebenen Oberitaliens, in Spanien und Valenzia, in Süd-Frankreich, in Griechenland und ein wenig im Görzer Bezirk gebaut.

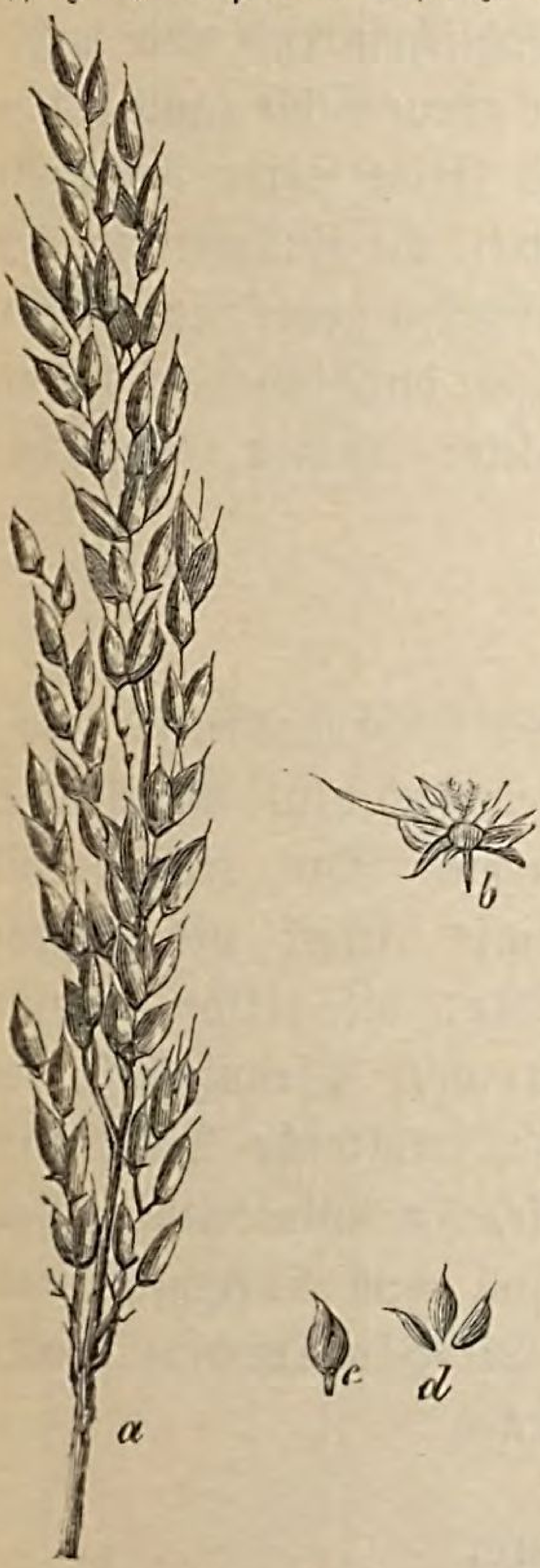


Fig. 25. Der Reis.

IX. Die Hülsenfrüchte.

Die Hülsenfrüchte gehören zu den Schmetterlingspflanzen (d. h. ihre Blüthen haben Aehnlichkeit mit den Schmetterlingen), deren Samen in hohlen Gehäusen — Hülsen, fälschlich Schoten genannt — enthalten sind. Hierzu gehören die Erbsen, Linsen und Bohnen.

A. Die Erbse.

Die Erbse, Pisum sativum. Von derselben gibt es verschiedene Sorten, die sich durch Farbe, Mehlreichthum und Schalendicke unterscheiden. Es gibt Früh- und Späterbsen. Vorzügliche Gattungen: die hochgelbe Wachserbse, die gelbe Honigerbse (sehr wohlschmeckend), die frühe grüne Felderbse (wohlschmeckend und mehlreich), ebenso Ockel's frühe Citronenerbse, die graue Erbse (gute Koch- und Mahlerbse), die gewöhnliche große und kleine weiße Felderbse (nur für Futter), die graue Erbse (für Futter), die Zuckererbsen, die Kichererbse (cicer arietinum, zu Kaffeesurrogaten gerne verwendet). Der zweckmäßigste Erbsenboden ist mergeliger durchlassender Lehm. Auf den Hektar rechnet man 2·5 Hektoliter Samen. Von der Saat zur Reife vergehen 17—22 Wochen.

B. Die Linse.

Die Linse, Ervum lens, als treffliches Nahrungsmittel schon im Alterthum bekannt und für die Beduinen noch heute Brotfrucht. Sie liebt lockeren Boden und trockene Wärme. Man rechnet auf den Hektar 2·5 Hektoliter Samen. Die Linse liefert per Hektar 680—1360 Kilogr. Sie hat folgende Sorten: die kleine gemeine graue Linse, die Provencerlinse, die Heller- oder Pfenniglinse, in Böhmen und Mähren gebaut, vorzügliche mehlreiche Mahllinse, ebenso die rothe Linse, die schwarze Linse, die Winterlinse. Das Mehl der französischen Linse, Ervenlinse, soll dem Kornmehle beigemischt Schwäche in den Füßen erzeugen. Die Platterbse ist eine besondere Art und dient nur zu Futterzwecken.

C. Die Gartenbohne.

Die Bohne (Vicia und Phaseolus). Man unterscheidet von der Bohne vorzüglich zwei Gattungen: 1. die große Bohne (Vicia

faba), 2. die Fisole oder Schmink- und Veitsbohne (Phaseolus vulgaris). Die große Bohne hat als Unterarten: a) die Pferde- oder Roßbohne, b) die Saubohne. Die Fisole, von welcher hauptsächlich die kleine weiße oder Eierbohne (P. nana ellipt. albus) und die Schwertbohne cultivirt. Es gibt jedoch unzählige Varietäten der Veitsbohnen. *)

*) Die neue von Prof. Haberlandt in Europa eingeführte Sojabohne dürfte möglicher Weise, wenn sie später in großem Maßstabe cultivirt sein wird, eine Mehlpflanze ersten Ranges abgeben. Sie enthält 38—41 % Proteïn, 18 % Fett und ist daher vom höchsten Nährwerth. Gibt riesigen Ertrag, haltbares Mehl und schmackhaftes Brot. S. Haberlandt, die Sojabohne, Wien, Gerold 1878.

Die Saat- und Ernteverhält-

Von Prof. Dr.

(Die fettgedruckten Zahlen

Pflanze	Ein hl. wiegt	Ein kg. Samen enthält Körner	Von 100 Körnern sind keimfähig	Saattiefe	Reihenweite bei Drillsaat	Samen- Breitsaat	
	kg.	Tausend	%	mm.	cm.	hl.	kg.
Winterweizen	72-82	21-66	79-100	25-52	8-16	2·2-3·2	158-262
	77	**26·6**	**95**	**38·5**	**12**	**2·7**	**208**
Sommerweizen	72-78	21-66	79-100	25-52	8-16	2·0-3·4	144-265
	75	**26·6**	**95**	**38·5**	**12**	**2·7**	**203**
Winterspelz (Dinkel)	42-46	16-24	79-100	25-52	8-16	4·2-6·4	176-294
	44	**20**	**95**	**38·5**	**12**	**5·3**	**233**
Sommerspelz	40-44	18-26	79-100	25-52	8-16	4·4-6·8	176-299
	42	**22**	**95**	**38·5**	**12**	**5·6**	**235**
Winteremmer	36-44	16-24	79-100	25-52	8-16	3·8-5·2	137-229
	40	**20**	**95**	**38·5**	**12**	**4·5**	**180**
Sommeremmer	42-46	16-20	79-100	25-52	8-16	3·8-5·2	160-239
	44	**18**	**95**	**38·5**	**12**	**4·5**	**198**
Einkorn	40-44	20-30	79-100	25-52	8-16	3·5-4·5	140-198
	42	**25**	**95**	**38·5**	**12**	**4·0**	**168**
Winterroggen	68-75	21-77	17-100	40-80	10-25	2·4-3·4	163-255
	72	**42·8**	**89**	**60**	**17·5**	**2·9**	**209**
Sommerroggen	62-70	24-80	17-100	40-80	10-16	2·2-3·2	136-224
	66	**45**	**89**	**60**	**13**	**2·7**	**178**
Nackte Gerste	68-75	18-32	32-100	30-70	10-16	2·4-3·4	163-255
	72	**25**	**88**	**50**	**13**	**2·9**	**209**
Wintergerste	56-60	25-35	32-100	30-70	10-16	2·2-3·0	123-180
	58	**30**	**88**	**50**	**13**	**2·6**	**151**
Zweizeilige Sommergerste	58-66	18-30	32-100	30-70	10-16	2·4-3·2	139-211
	62	**22**	**88**	**50**	**13**	**2·8**	**174**
Vierzeilige Sommergerste	62-68	20-36	32-100	30-70	10-16	2·2-3·0	136-204
	65	**24**	**88**	**50**	**13**	**2·6**	**169**
Hafer	40-50	18-68	45-100	40-80	10-16	3·2-4·8	128-240
	46	**34·7**	**74**	**60**	**13**	**4·0**	**184**
Großer Mais	68-75	2-4	23-97	30-50	55-75	—	—
	72	**2·5**	**70**	**40**	**65**	—	—
Kleiner Mais	70-80	4-8	23-97	30-50	45-60	—	—
	75	**5·6**	**70**	**40**	**52·5**	—	—
Rispenhirse	67-73	182-244	—	20-30	25-40	0·3-0·5	20-37
	70	**220**	—	**25**	**32·5**	**0·4**	**28**
Kolbenhirse	62-68	387-527	—	20-30	25-40	0·3-0·4	19-27
	65	**473**	—	**25**	**32·5**	**0·35**	**23**
Bluthirse (Himmelthau)	52-56	500-700	—	20-30	10-15	0·2-0·4	10-22
	54	**658**	—	**25**	**12·5**	**0·3**	**16**
Moorhirse (Sirk)	54-65	43-47	73-98	30-50	55-75	—	—
	60	**44·5**	**85**	**40**	**65**	—	—
Reis (unenthülst)	46-54	32-56	—	10-30	—	1·8-2·2	83-119
	50	**38·4**	—	**15**	—	**2·0**	**100**
Buchweizen	68-75	38-51	48-93	30-50	12-20	1·3-1·5	88-113
	72	**45**	**71**	**40**	**16**	**1·4**	**101**
Kanariensamen	67-71	119-143	—	30-40	10-20	0·4-0·6	27-43
	69	**135**	**82**	**35**	**15**	**0·5**	**35**

nisse der Getreidearten.

G. Wilhelm.

bedeuten die Mittelzahlen.)

bedarf auf ein Hektar				Dauer der Vegetation	Ertrag von einem Hektar			Auf 100 kg. Körner entfallen Stroh
Reihensaat		Stufensaat			Körner		Stroh	
hl.	kg.	hl.	kg.	Wochen	hl.	Meterctr.	Mctr.	kg.
1·4-2·0	101-164	0·4-1·0	29-82	42-50	16-32	11·5-26·2	13-47	
1·7	131	0·7	54	46	24	18·48	27	150
1·4-2·0	101-156	0·4-1·0	29-78	18-20	14-22	10·1-17·2	12-27	
1·7	128	0·7	53	19	18	13·5	19	140
2·8-4·0	118-184	0·8-2·0	34-92	42-48	40-70	16·8-32·2	13-39	
3·4	150	1·4	62	45	55	24·2	24	100
3·0-4·2	120-185	0·9-2·1	36-92	18-20	30-60	12-26·4	9-29	
3·6	151	1·5	63	19	45	18·9	17	90
2·8-3·4	101-150	0·9-1·7	32-75	42-48	32-48	11·5-21·1	13-35	
3·1	124	1·3	52	45	40	16	24	150
2·8-3·4	118-156	0·9-1·7	38-78	18-22	30-42	12·6-19·3	13-32	
3·1	136	1·3	57	20	36	15·8	22	140
2·6-3·0	104-132	0·8-1·6	32-70	30-45	25-35	10-15·4	13-33	
2·8	118	1·2	50	37·5	30	12·6	23	180
1·6-2·2	109-165	0·5-1·1	34-83	40-48	18-30	12·2-22·5	24-52	
1·9	137	0·8	58	44	24	17·28	38	220
1·5-2·1	93-147	0·5-1·1	31-77	16-20	12-24	7·44-16·8	14-34	
1·8	119	0·8	53	18	18	11·88	24	200
1·6-2·2	109-165	0·5-1·1	34-83	40-48	15-27	10·2-20·3	14-28	
1·9	137	0·8	58	16-18	21	15·12	21	140
1·4-2·0	78-120	0·4-1·0	22-60	40-48	24-36	13·4-21·6	18-30	
1·7	99	0·7	41	44	30	17·4	24	140
1·6-2·2	93-145	0·5-1·1	29-73	16-18	18-30	10·4-19·8	14-28	
1·9	118	0·8	50	17	24	14·9	21	140
1·4-2·0	87-136	0·4-1·0	25-68	12-15	12-24	7·44-16·3	10-20	
1·7	111	0·7	46	13·5	18	11·7	15	130
2·4-3·6	96-180	0·8-1·8	32-90	16-22	24-40	9·6-20	18-30	
3·0	138	1·3	60	19	32	14·7	24	160
0·3-0·5	20-38	0·2-0·4	14-30	22-26	30-50	20·4-37·5	30-44	
0·4	29	0·3	22	24	40	28·8	37	130
0·3-0·4	21-32	0·2-0·4	14-32	18-24	24-48	16·8-38·4	24-36	
0·35	26	0·3	23	21	36	27	30	110
0·2-0·3	13-22	0·15-0·25	10-18	14-16	14-28	9·38-20·4	14-22	
0·25	18	0·2	14	15	21	14·7	18	120
0·2-0·3	12-20	0·15-0·25	9-17	18-20	16-32	9·92-21·8	15-25	
0·25	16	0·2	13	19	24	15·6	20	130
0·15-0·25	8-14	0·10-0·20	5-11	14-16	10-14	5·2-7·84	6-10	
0·2	11	0·15	8	15	12	6·48	8	120
0·3-0·5	16-33	0·2-0·4	11-26	22-26	20-30	10·8-19·5	25-35	
0·4	24	0·3	18	24	25	15	30	200
—	—	—	—	20-26	20-60	9·2-32·4	25-35	
—	—	—	—	23	40	20	30	150
1·0-1·2	68-90	0·3-0·6	20-45	12-18	18-30	12·2-22·5	15-25	
1·1	79	0·45	32	15	24	17·3	20	120
0·3-0·5	20-36	0·1-0·2	7-14	14-16	16-20	10·7-14·2	12-18	
0·4	28	0·15	10·5	15	18	12·4	15	120

3. Form und Bau (Morphologie und Anatomie) des Getreidekornes. *)

In dem Abschnitte über die Botanik des Getreidekornes, pag. 27, wurde bereits erwähnt, daß die Früchte aller Gräser eine besondere Art von Schließfrüchten darstellen, welche man mit dem Namen Caryopse oder Kornfrucht bezeichnet. Nachdem nun die Getreidearten zu der großen Classe der Gramineen gerechnet werden, so finden wir auch bei diesen Pflanzen die charakteristische Kornfrucht vor, welche allgemein schlechtweg Getreidekorn oder gar fälschlich Same genannt wird. Je nachdem man es nun mit bespelzten oder unbespelzten, den sogenannten nackten Früchten zu thun hat, hat auch das Getreidekorn ein dem entsprechend verschiedenes Aussehen. Die nackten Körnerfrüchte, wie sie beispielsweise bei dem Weizen ausschließlich vorkommen, sind, abgesehen von den fehlenden Spelzen, vor Allem gekennzeichnet durch eine nach außen hin convexe, nach innen mit einer Längsfurche (Fig. 26b—f) der Kerbe, versehene länglichrundliche Frucht, welche immer an der bauchigen Seite den im unteren Drittel eingelagerten, deutlich sichtbaren Keim oder Embryo (Fig. 26 a—k) enthält.

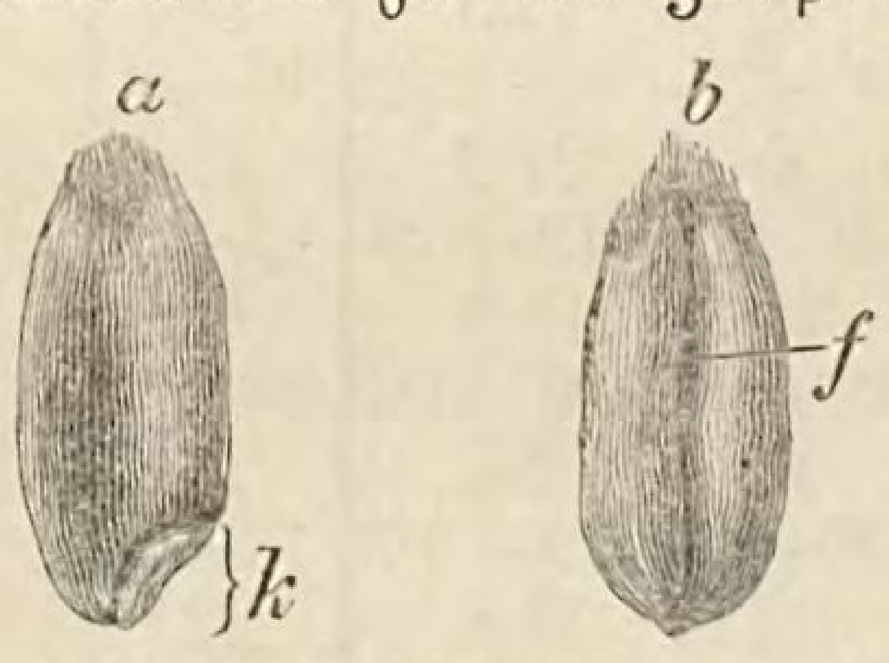


Fig. 26. Weizenkörner, doppelte Naturgröße.

Bei den bespelzten Getreidearten und Gräsern wird der Charakter der Frucht vornehmlich durch die Form der Blüthen-, eventuell auch der Kelchspelzen bedingt. Bei der Gerste und dem Reis sind die Blüthenspelzen mit der Caryopse fest verwachsen, deren Form sie deutlich erkennen lassen, während bei den Haferarten das Korn nicht so fest von den Spelzen umschlossen wird, aber doch, ohne es zu verletzen, herausgedrückt werden kann. Uebrigens gibt es auch einige Gersten- und Haferspecies, bei denen nach der Fruchtreife die Caryopsen von selbst aus den Spelzen ausfallen und so die nackten Gersten- und Haferarten bilden.

*) Dieser Abschnitt wurde von Herrn Dr. Th. R. v. Weinzierl vollständig neu bearbeitet.

Was nun den inneren oder den anatomischen Bau des Getreidekornes betrifft, so soll derselbe an der größten Species unserer Cerealien, nämlich an dem Mais, erläutert werden, da die Beschaffenheit des Kornes hier am deutlichsten zur Anschauung gelangt und im Wesentlichen mit der der übrigen Getreidearten übereinstimmt, auf die dann nur vergleichsweise hingewiesen wird. Führt man einen Längsschnitt durch ein Kukuruzkorn, etwa mit einem scharfen Federmesser, so kann man leicht mit freiem Auge folgende Theile wahrnehmen (Fig. 27): Der äußere Umfang wird von einer braunen Haut (e) gebildet, welche durch Verwachsung der Samen und Fruchtschale entstanden ist.

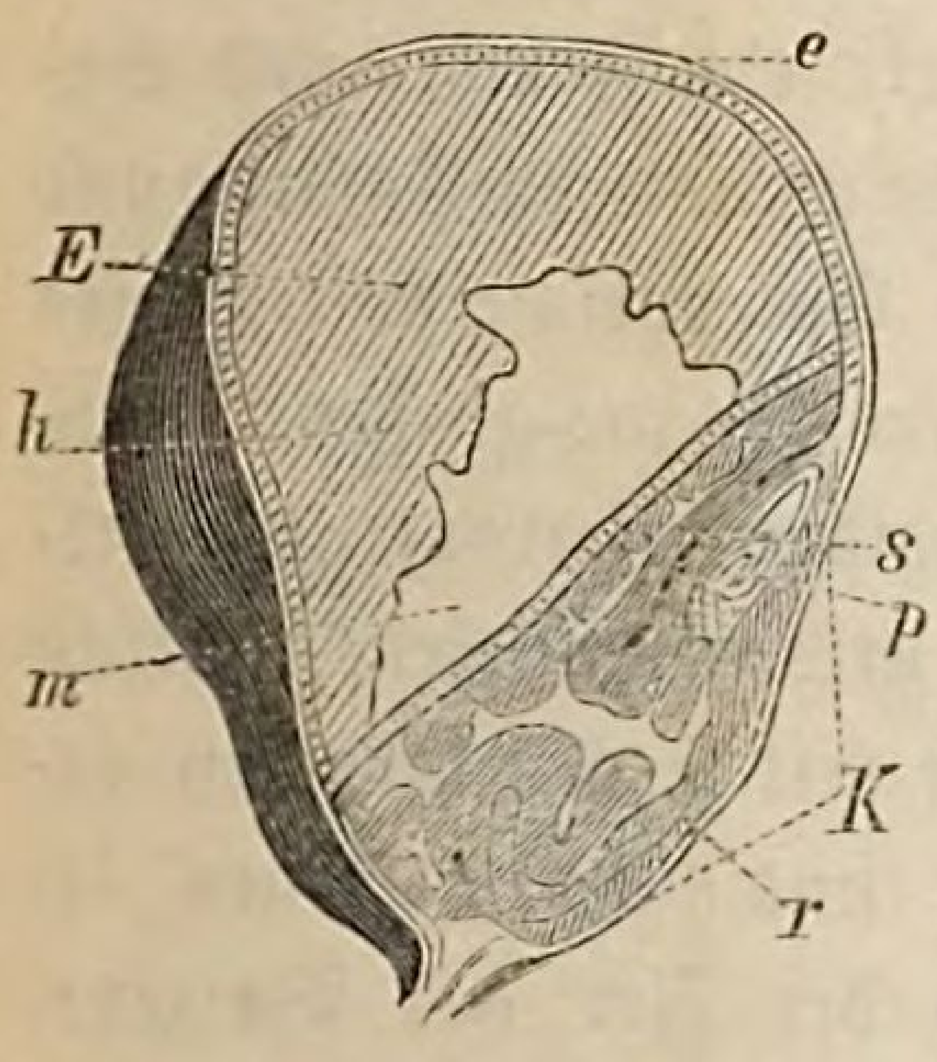


Fig. 27. Längendurchschnitt des Maiskornes.

Der innere Theil zerfällt in 2 Portionen, nämlich in den nach außen und unten gelegenen Keim oder Embryo (K) und das Endosperm oder Sameneiweiß (E); das letztere erscheint durch die Farbe und Consistenz seiner Bestandtheile, der Stärkemehl führenden Zellen, wieder getrennt in das braune hornartige (h) und das weiße mehlige (m) Endosperm. Diese Differenzirung kommt außer beim Mais und Reis noch beim Weizen vor, aber selten in ein und demselben Korn, sondern es entwickelt sich vielmehr das ganze Sameneiweiß in ein horniges, wie beim Glasweizen, oder in ein mehliges, wie beim gemeinen Weizen, aus.

Der Keim ist nach rückwärts umschlossen von einem schildförmigen Blatte, dem Schildchen oder Scutellum (s), welches bei den Gräsern das einzige Keimblatt darstellt. Ferner bemerkt man nach oben die Stengelanlage, das Federchen oder plumula (p), nach abwärts die Wurzelanlage, das Würzelchen oder die radicula (r).

Nachdem es sich in vielen Fällen darum handelt, die anderweitig verwendbaren Müllereiabfälle, vornehmlich die Kleie, auf ihre Echtheit und Qualität zu untersuchen, eine derartige Prüfung und richtige Trennung aber nur bei Kenntniß des anatomischen Baues der Samen-, respective Fruchtschale, mit Erfolg möglich ist, so dürfte es deshalb motivirt sein, wenn bei der Beschreibung des inneren Baues der wichtigsten Getreidearten, wie des Weizens, des Roggens,

der Gerste und des Mais, auch die Zusammensetzung der Frucht- und Samenschale angegeben und auf die Unterschiede hingewiesen wird.

A. Bau des Weizenkornes.

Das Weizenkorn, Fig. 28*), besteht ebenso wie das Maiskorn aus einer äußeren braunen Schale, der Frucht- und Samenhaut, aus dem Embryo und dem Sameneiweiß. Dieses letztere ist aus großen, dünnwandigen, vielkantigen Zellen zusammengesetzt, welche dicht mit Stärkekörnchen erfüllt sind, neben denen, je nach der Art des Weizens, mehr oder weniger Kleberkörnchen vorkommen. Der innerste Theil des Endosperms (Fig. 28, 9) ist weicher und liefert beim Mahlen auch das weißeste Mehl. Die nach außen hin sich anschließende Partie (8) ist härter und kleberreicher und gibt dunkleres Mehl.

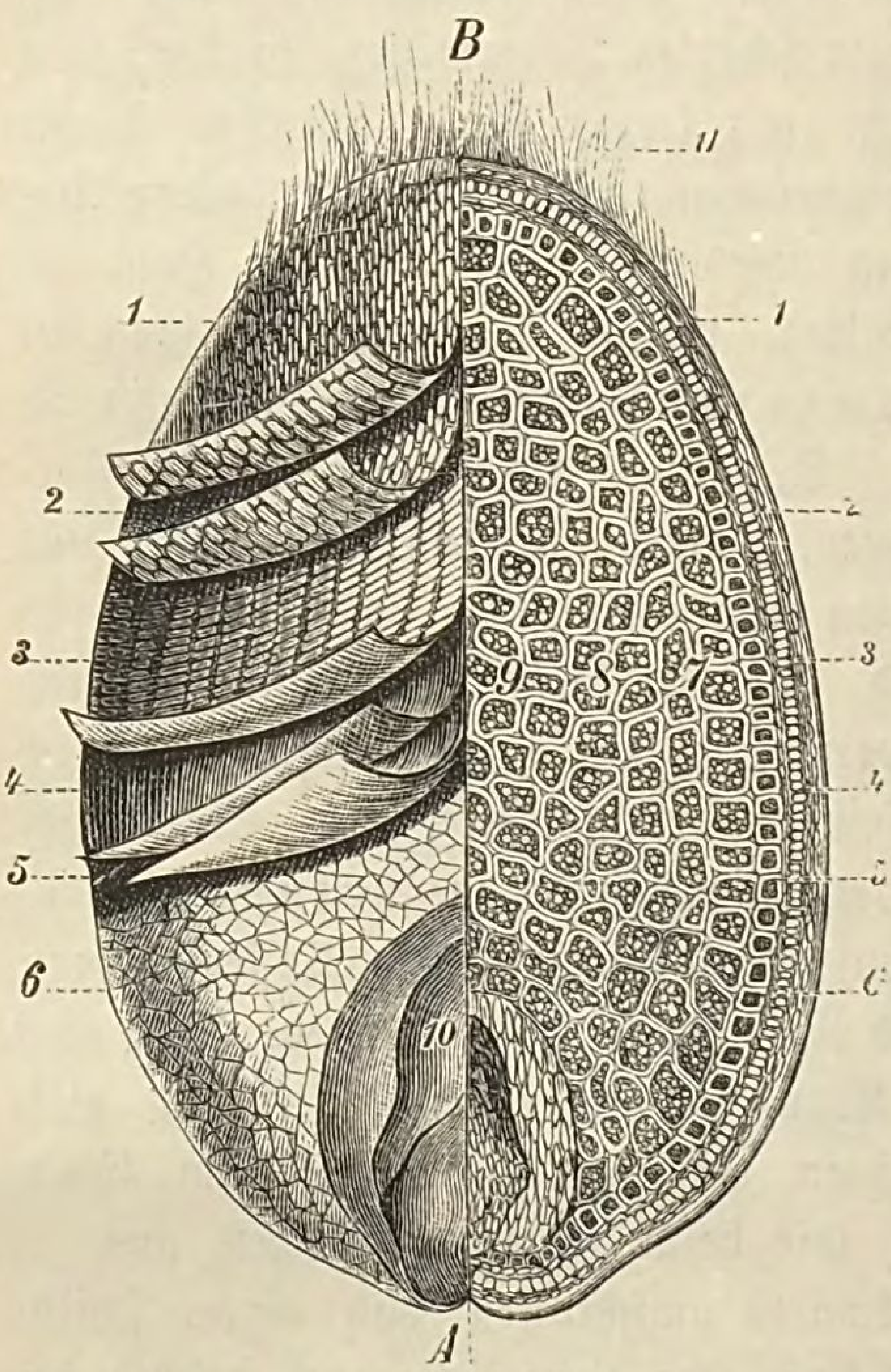


Fig. 28. Schematische Darstellung des vergrößerten Weizenkornes.

Die Partie 7 ist noch härter und gibt, um so mehr hier die verunreinigenden Theile der äußeren Hülle schwer zu trennen sind, die sogenannten grauen Griese (die gruaux gris des französischen Gelehrten Mèges-Mouriès). In dem Embryo (Taf. I, Fig. 1) ist die Anlage für die zukünftige Pflanze enthalten, welcher während ihrer Entwickelung, der Keimung, aus

*) In dieser schematischen Darstellung ist 1, 2, 3 die aus 3 Häuten zusammengesetzte Fruchthaut (pericarpium), 4, 5 die aus zwei Häuten bestehende Samenhaut, 6 die sogenannte Kleberzellenschichte, 7, 8, 9 die Stärkezellenschichte, 10 der Keim, 11 das Bärtchen.

Fig. 1.



Fig. 2.

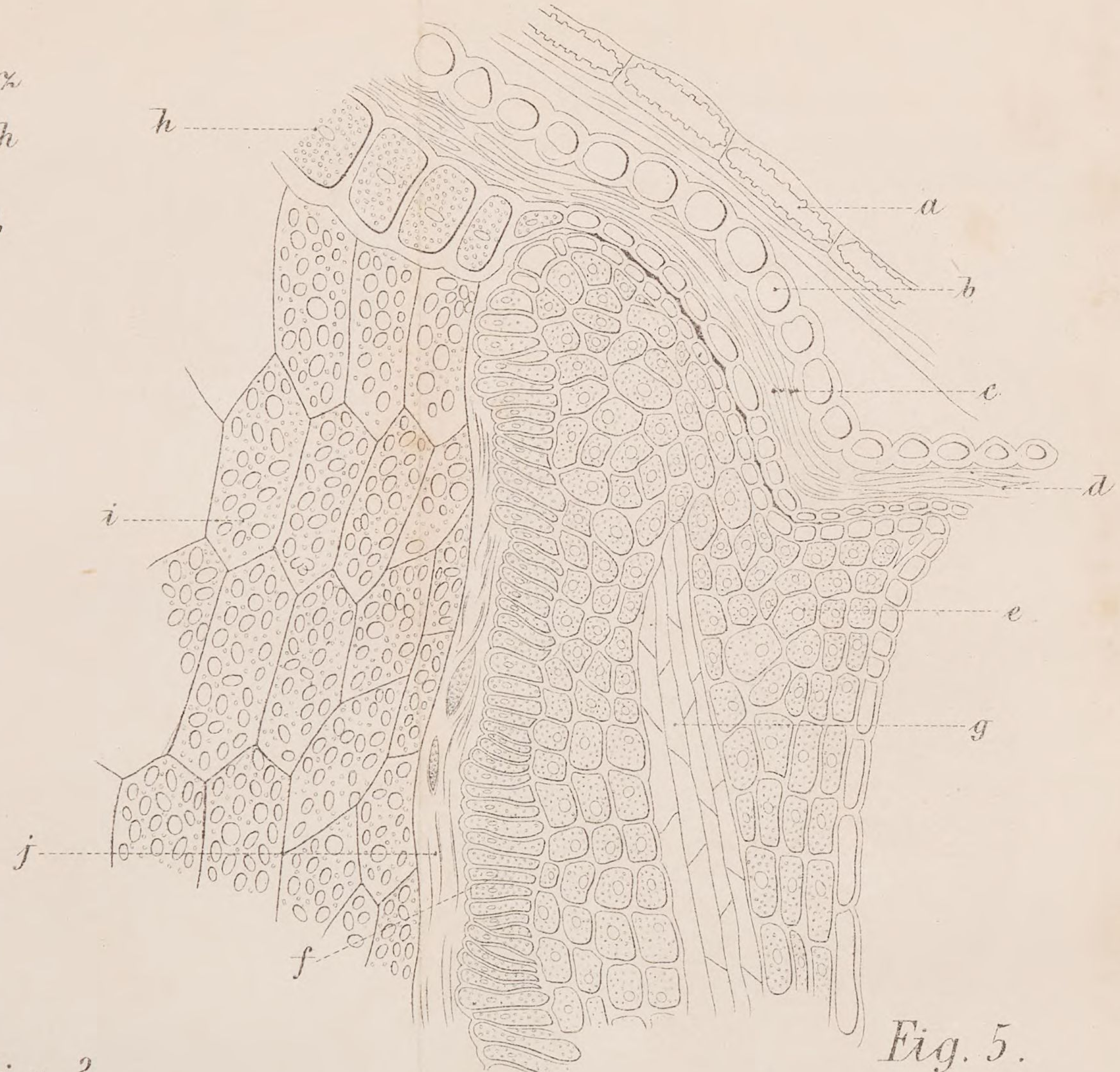


Fig. 4.

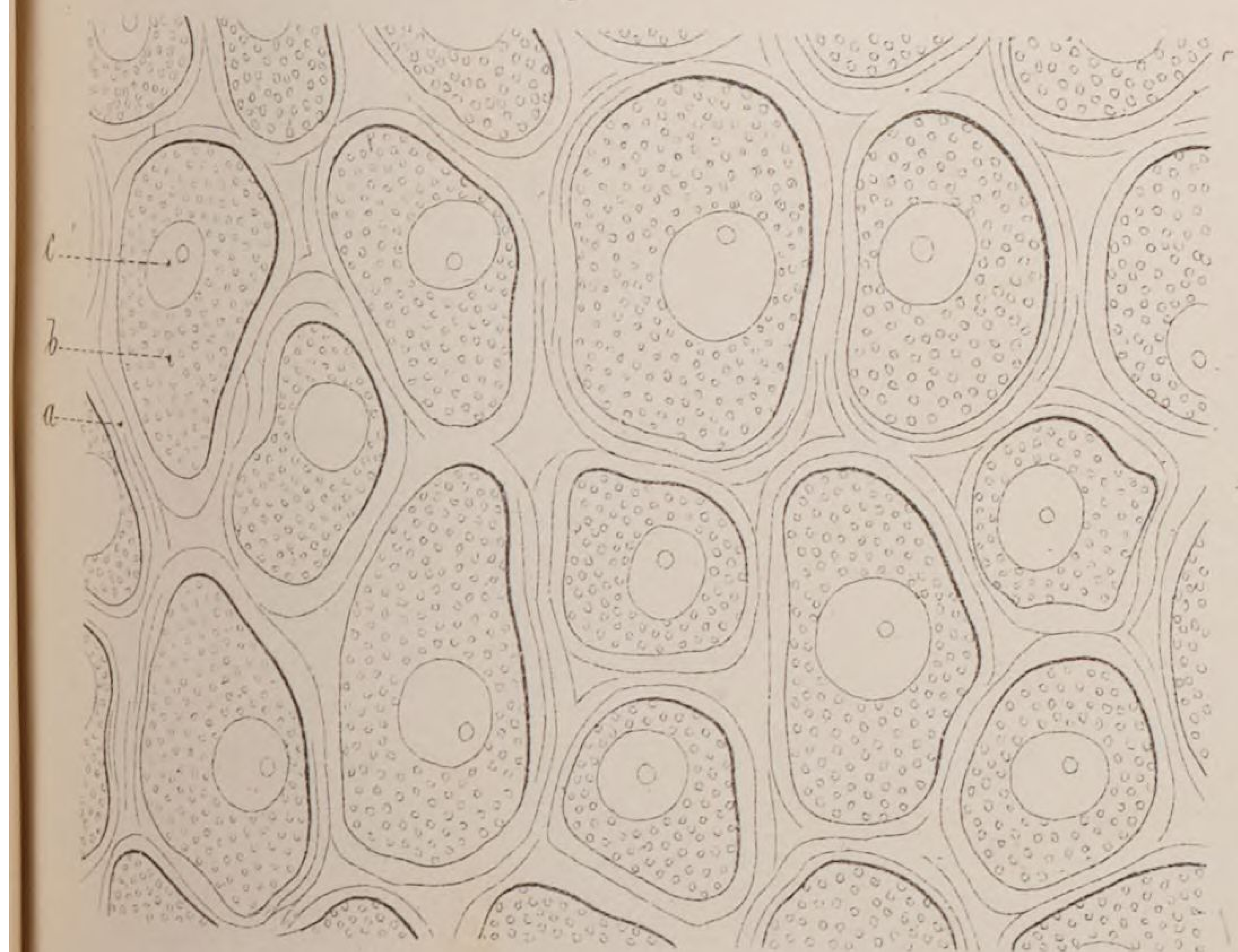


Fig. 3.

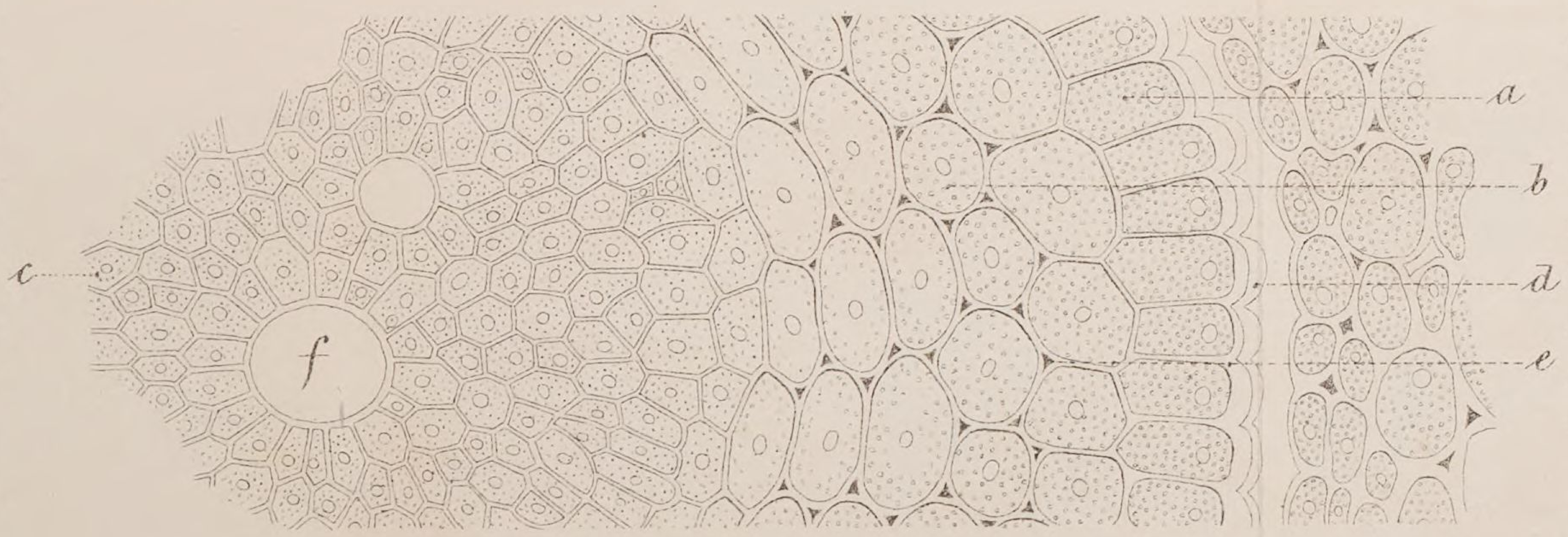
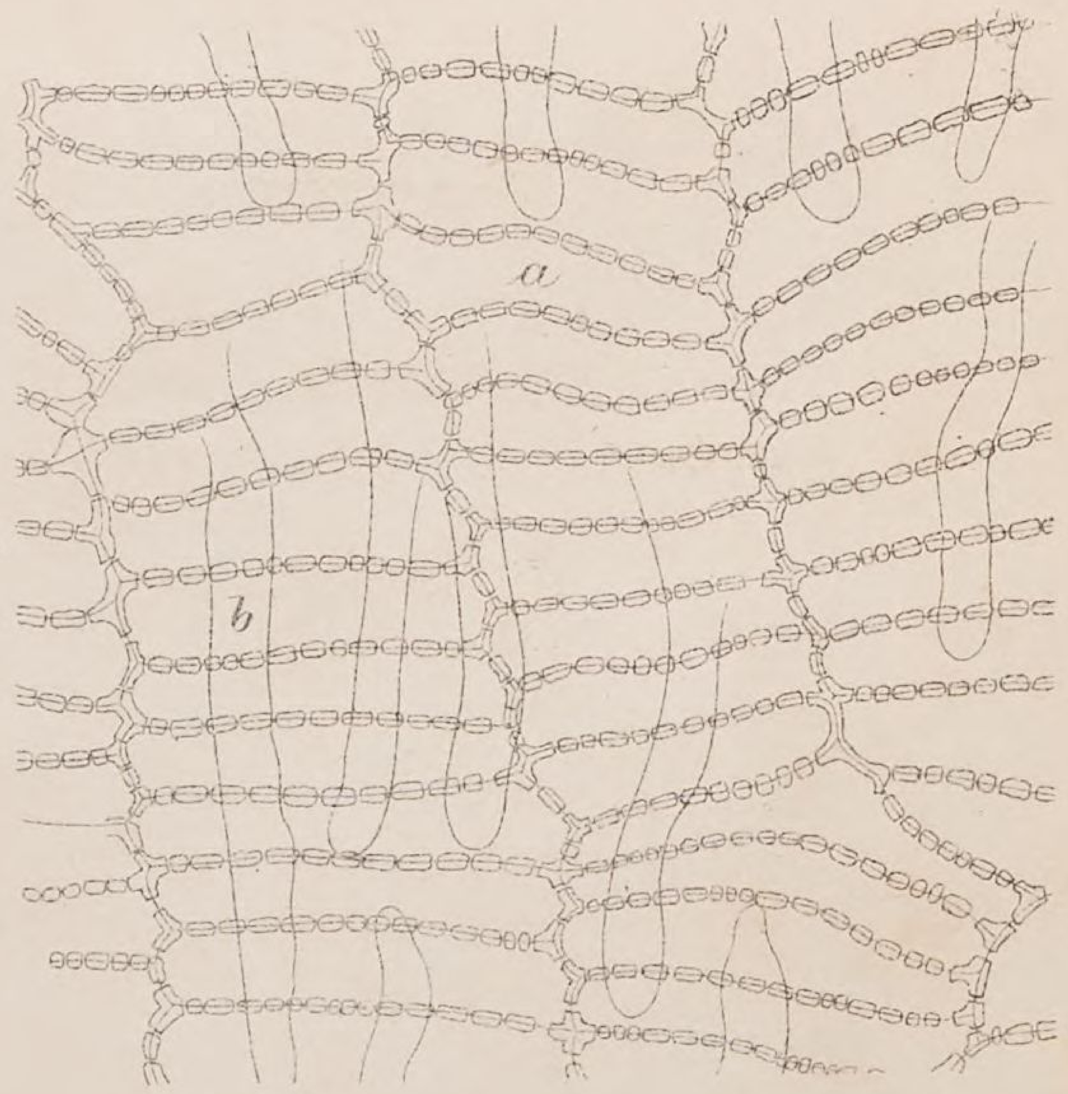


Fig. 5.



Zu Seite 62.

dem angrenzenden Endosperm, Stärke und Kleber als Nahrung zugeführt wird. Die einzelnen in Fig. 28 angeführten Theile sind auf der beigegebenen Tafel I*) noch deutlicher ersichtlich und werden überdies umseitig noch ausführlicher besprochen.

Erklärung der Tafel I.

Fig. 1. Längenschnitt aus dem unteren Theile des Weizenkornes, dem Sitze des Keimes, 50mal vergrössert (die Beschreibung dieses Keimes folgt weiter unten): *a* Wand des Samengehäuses, *b* Samenhaut, *c* Pflänzchen, *d* Sameneiweiss oder Endosperm (Stärke), *e* Hauptwurzel, *f* Wurzelscheide, *g* Keimknospe, *h* Schildchen, *i* Keimschüppchen, *j* äusseres Blatt der Keimknospe, *k* Seitenknospe, *l* Keimlager, *m* Mittelzellreihe der Hauptwurzel, *n* Wurzelhaube, *o* Gefässbündel, *p* Schichte leerer Endospermzellen, *q* Cylinder epithelium.

Fig. 2. Die Partie *z* der Fig. 1. Vergrösserung 160. *a* eine äussere Zellreihe des Samengehäuses (in Fig. 27, Nr. 1), *b* Querzellenschichte (Nr. 3), *c* ungefärbte (Nr. 5), *d* färbige Schichte der Samenhaut (Nr. 4), *e* Schildchen, *f* Cylinderepithel (Haut), *g* Gefässbündel, *h* Kleberzellenschichte, *i* Stärkezellen des Endospermes, *j* Schichte leerer Endospermzellen.

Fig. 3. Theil eines Querschnittes der Hauptwurzel von dem Keimpflänzchen des Weizenkornes, Vergrösserung 308. *a* Oberhaut, *b* Parenchym (leere Zellenhaut), *c* Gefässbündelanlage, *d* Verdickung der Zellhaut, *e* Raum zwischen den Zellen, *f* Mittelzellenreihe.

Fig. 4. Aus menschlichen Fäces ein Fragment unverdauter Kleberzellenschichte des zur Bereitung von Grahambrot verwendeten Weizenschrotes. Vergrösserung: 500. Die Erklärung siehe in dem Capitel: Die Aufgabe der heutigen Müllerei.

Fig. 5. *a* Querzellenschichte, *b* Schlauchzellen des Weizenkornes. Vergrösserung 300.

---

*) Wir verdanken dieselbe der Güte des Herrn Emerich Ráthay, Professor an der k. k. önologisch-pomologischen Reichsanstalt in Klosterneuburg bei Wien. Auch folgende Beschreibung des Pflänzchens stammt aus der Feder des Herrn Prof. Ráthay.

Der Keim. An dem jungen Pflänzchen des Samens, das unter günstigen Bedingungen zu einer vollkommenen Weizenpflanze erwächst, lassen sich unter dem Mikroskope eine Haupt- (Taf. I, Fig. 1 e) und vier Nebenwurzeln, die Wurzelscheiden (Fig. 1 f), eine vierblätterige Keimknospe (Fig. 1 g), ein verhältnißmäßig großes, schildförmiges Blatt — das Schildchen — (Fig. 1 h), welches dem Endosperm aufliegt, und ferner ein dem Schildchen gegenüberstehendes schuppenförmiges Blättchen, das sogenannte Keimschüppchen (Fig. 1 i) unterscheiden. Da die Ränder des äußeren Blattes (Fig. 1 j) der Keimknospe fast bis zu dessen Spitze mit einander verwachsen sind, so umhüllt dieses gleich einer Scheide die noch übrigen Blätter und die in den Achseln derselben stehenden kleinen Seitenknospen (Fig. 1 k). Durch den kleinen Schlitz, den die im oberen Theile des ersten Blattes freien Ränder desselben bilden, treten bei der Keimung die sich verlängernden jungen Blätter hervor.

Das Pflänzchen eines Weizenkornes, das man auf die feuchte Erde legt, besitzt in seinen Würzelchen und in seinen Blättchen bereits die zweierlei Organe, welche

a. Anatomie der Samen und Fruchtschalen.*)

Bei starker Vergrößerung eines mikroskopischen Querschnittes durch die Schale des Weizens bemerkt man folgende Schichten (Fig. 29):

---

die Ernährung einer Pflanze zu besorgen haben; da dieselben aber noch ganz unentwickelt sind und von der Schale des Kornes umschlossen werden, so können weder die Würzelchen die Nährstoffe des Bodens, noch die Blättchen die Kohlensäure der Luft der Keimpflanze zuführen, weshalb diese bezüglich ihrer ersten Ernährung und Entwicklung auf die Nährstoffe angewiesen ist, welche die Mutterpflanze als Endosperm — Stärke — neben dem Keimpflänzchen im Samen aufgespeichert hat. — Das Endosperm enthält also das Materiale, das die Mutterpflanze dem jungen Pflänzchen als erste Nahrung und zur Ausbildung seiner Ernährungsorgane in den Samen mitgegeben hat.

Verhältnißmäßig klein und dabei zartwandig sind die Mehrzahl der Zellen, die den Keim zusammensetzen.

Die Zellen des Schildchens (Fig. 2 e) und der Wurzelscheiden (Fig. 1 f) sind theils rundlich, theils polyedrisch, theils etwas in die Länge gestreckt. Ihr Protoplasma ist körnig und enthält Oeltröpfchen und einen Zellkern. Ausgezeichnet ist die äußere Zellenschichte (Fig. 2 f) des Schildchens, welche dort, wo sie dem Endosperm aufliegt, aus kleinen auf der Grenzlinie von Schildchen und Endosperm senkrecht stehenden Cylinderzellen besteht. In dem eigentlichen Zelleninhalte (er heißt immer Protoplasma) dieser Zellen liegt ein (in Glycerin deutlich werdender) Kern, ziemlich grobe Körnchen und außerdem Oeltröpfchen. Die hier beschriebene Zellenschichte, das Cylinderepithelium des Schildchens, hat die Aufgabe, während der Keimung die Nahrungsstoffe aus dem Endosperm der Keimpflanze zuzuführen.

Zwischen der Knospe und der Hauptwurzel des Keimes liegt das sogenannte Keimlager (Fig. 1 l), ein zartzelliges Gemenge, dem die vier Nebenwurzeln entspringen. Von diesem Keimlager aus erstrecken sich ferner auch ein nur ein Spiralgefäß enthaltendes Gefäßbündel (Fig. 1 o, Fig. 2 g) durch den oberen Theil des Schildchens und ähnliche Gefäßbündel durch die Blättchen des Keimes. Diese Blättchen bestehen im Uebrigen aus einer Oberhaut (Epidermis), der noch die Spaltöffnungen mangeln, und einem in seinen Intercellularräumen luftführenden Parenchym, in dem die bereits erwähnten Gefäßbündel liegen. Die Blätter umhüllen den aus zarten protoplasmareichen Zellen gebildeten Stammscheitel.

Die Haupt- und Nebenwurzeln des Keimes bestehen aus dreierlei Gewebeformen: der Oberhaut oder Epidermis (Fig. 3 a), dem Parenchym (Fig. 3 b) und der Gefäßbündelanlage (Fig. 3 c). Die Oberhaut erscheint als eine Reihe palisadenförmiger Zellen, deren Zellhäute da, wo sie die Oberfläche der Wurzeln zusammensetzen (Fig. 3 d), sehr verdickt erscheinen. Das Parenchym besteht aus vier Zellreihen und diese aus ovalen Zellen, deren längste Durchmesser tangential stehen. Der Inhalt dieser Parenchymzellen ist eine Protoplasmamasse, in der zahlreiche Körnchen liegen, die sich bei Behandlung mit Schwefelsäure zu größeren Tröpfchen, vermuthlich Oeltröpfchen, vereinigen. Die Intercellularräume (Fig. 3 e) zwischen den Parenchymzellen sind mit Luft erfüllt. Die Anlage des centralen Gefäßbündels, ein zartzelliges Gewebe, dessen Zellen ohne Intercellularräume zusammenstoßen, enthalten armförniges Protoplasma. Auffällig weit sind die abgeflachten Zellen (Fig. 3 f, Fig. 1 m), die als eine Reihe die Mitte des Gefäßbündels durchziehen. Der Scheitel einer jeden Wurzel wird von den zarten Zellen der Wurzelhaube (Fig. 1 n) bedeckt.

*) Vergl. A. Sempolowski, Beiträge zur Kenntniß des Baues der Samenschale, Leipzig 1874.

G. Lohde, Ueber die Entwicklungsgeschichte und den Bau einiger Samenschalen in Botan. Mittheil. v. Dr. Schenk und Dr. Luerssen. II. Bd., 1. Heft.

Dr. G. Haberlandt, Ueber die Entwicklungsgeschichte und den Bau der

Die äußerste Begrenzung bildet die Oberhaut oder Epidermis der Fruchtknotenwand (ae), aus länglichen Zellen mit deutlichen Oeffnungen, die mit Luft erfüllt sind, zusammengesetzt. Daranschließend das Parenchym (p) des Fruchtknotens, welches stark

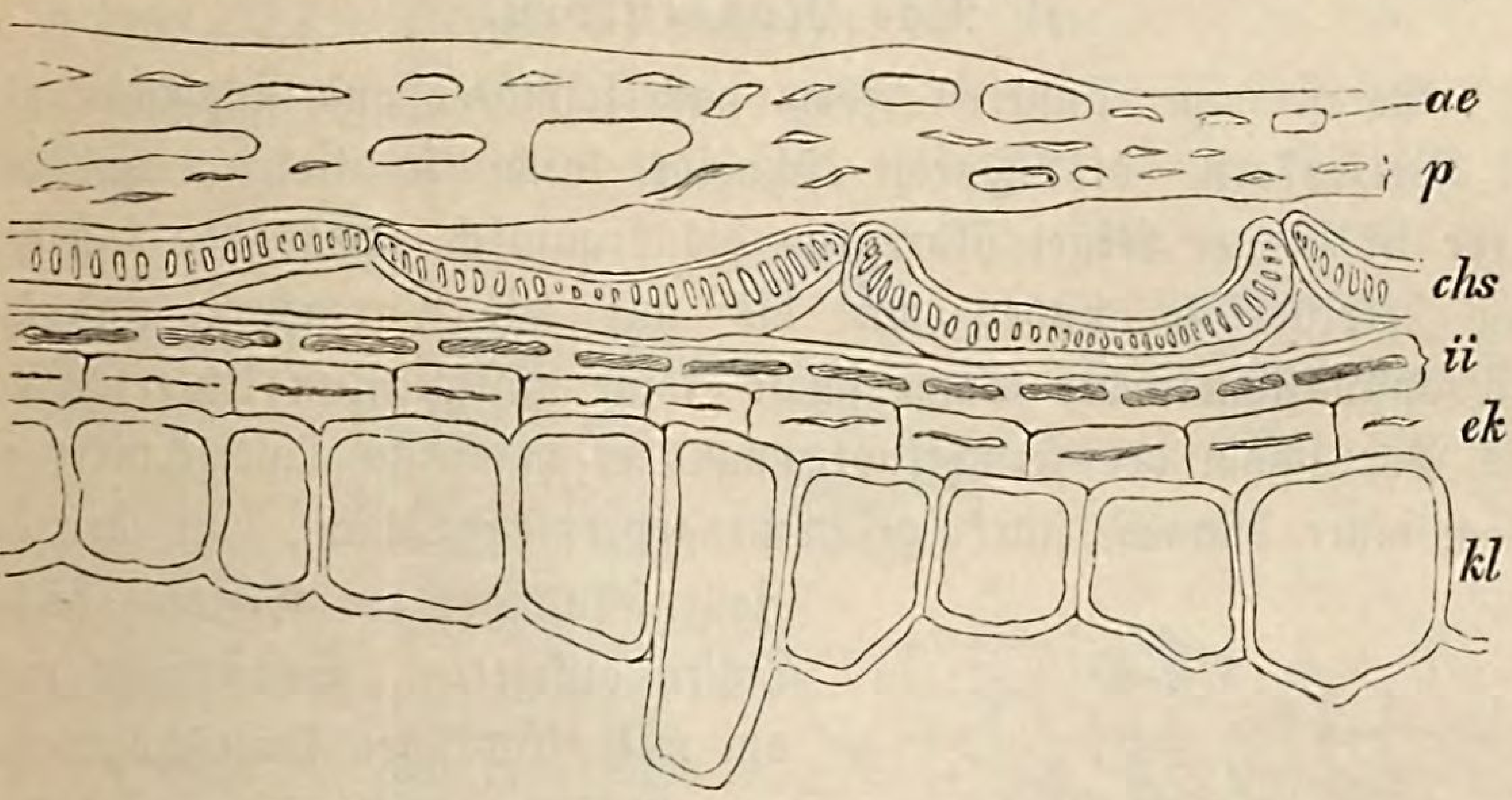


Fig. 29.

entwickelt ist und aus runden, zumeist in 5 Lagen zusammengestellten Zellen besteht. Hierauf folgt die Chlorophyllschichte (chs), vor der Reife des Kornes durch die darin auftretenden Chlorophyllkörner*) grün gefärbt, im ausgereiften Korne aber aus farblosen, schlauchförmigen, durch radiale Poren verdickte Zellen bestehend. Dann schließt sich eine schmale Schichte an, bereits der eigentlichen Samenhaut angehörend, das innere Integument (ii), endlich folgen die beiden schon zum Samenkern gehörigen Schichten, nämlich die Epidermis des Knospenkernes (ek) und die Kleber- oder Stickstoffschichte (kl) des Endosperms.

Auf dem Längsschnitte, der tangential geführt wird, erscheint das Bild natürlicherweise verändert und tritt hier insbesondere die Chlorophyllschichte deutlich hervor, deren langgestreckte, stark porös verdickte Zellen auf der Längsrichtung der Oberhautzellen

---

Samenschale bei der Gattung Phaseolus. Sitzber. d. kais. Akademie d. Wissenschaften. Bd. 75. 1877.

Dr. G. Beck, Vergleichende Anatomie der Samen von Vicia und Ervum, Sitzber. d. kais. Akademie d. Wissenschaften. Bd. 77. 1878.

Frz. Schindler, Untersuchungen über den Quellungsproceß der Samen von Pisum sativum in Wollny's Forschungen auf dem Gebiete der Agriculturphysik 4. Bd. 3. u. 4. Heft. 1881.

Felix Kudelka: Ueber die Entwickelung und den Bau der Frucht- und Samenschale unserer Cerealien. Unger, Berlin 1875.

*) Chlorophyll=Blattgrün.

senkrecht stehen (Fig. 5, Taf. I) und, was für den Weizen ganz ausnehmend charakteristisch ist, ohne Zwischenräume frei zu lassen sich innig aneinanderschließen.

B. Das Roggenkorn.

Es ist seiner äußeren Form nach schmäler und länglicher als das Weizenkorn, die Furche schneidet nicht so tief ein und die Farbe ist in der Regel silbergrau bis bräunlich. Was den inneren Bau betrifft, so finden wir bis auf das Parenchym und die Chlorophyllschichte der Samenschale keine auffallenden Unterschiede. Das Parenchym der Fruchtknotenwand erscheint im Querschnitte in Form einer dünnen, stark zusammengepreßten Schicht, in der die Zellenöffnungen in Gestalt feiner Linien auftreten. Sonst sieht man am mikroskopischen Querschnitte genau dieselbe Reihenfolge und Anzahl der Schichten wie beim Weizen, der Längsschnitt aber gibt den einzigen und wichtigsten Anhaltspunkt zur Unterscheidung. Man sieht hier nämlich, daß die Zellen der Chlorophyllschichte stärker verdickt und an den Enden abgerundet sind (Fig. 30), so zwar, daß ziemlich große Zwischenräume (z) entstehen, welche Luft führen. Man kann durch diese Eigenthümlichkeiten immer und sicher Weizen- von Roggenkleie unterscheiden.

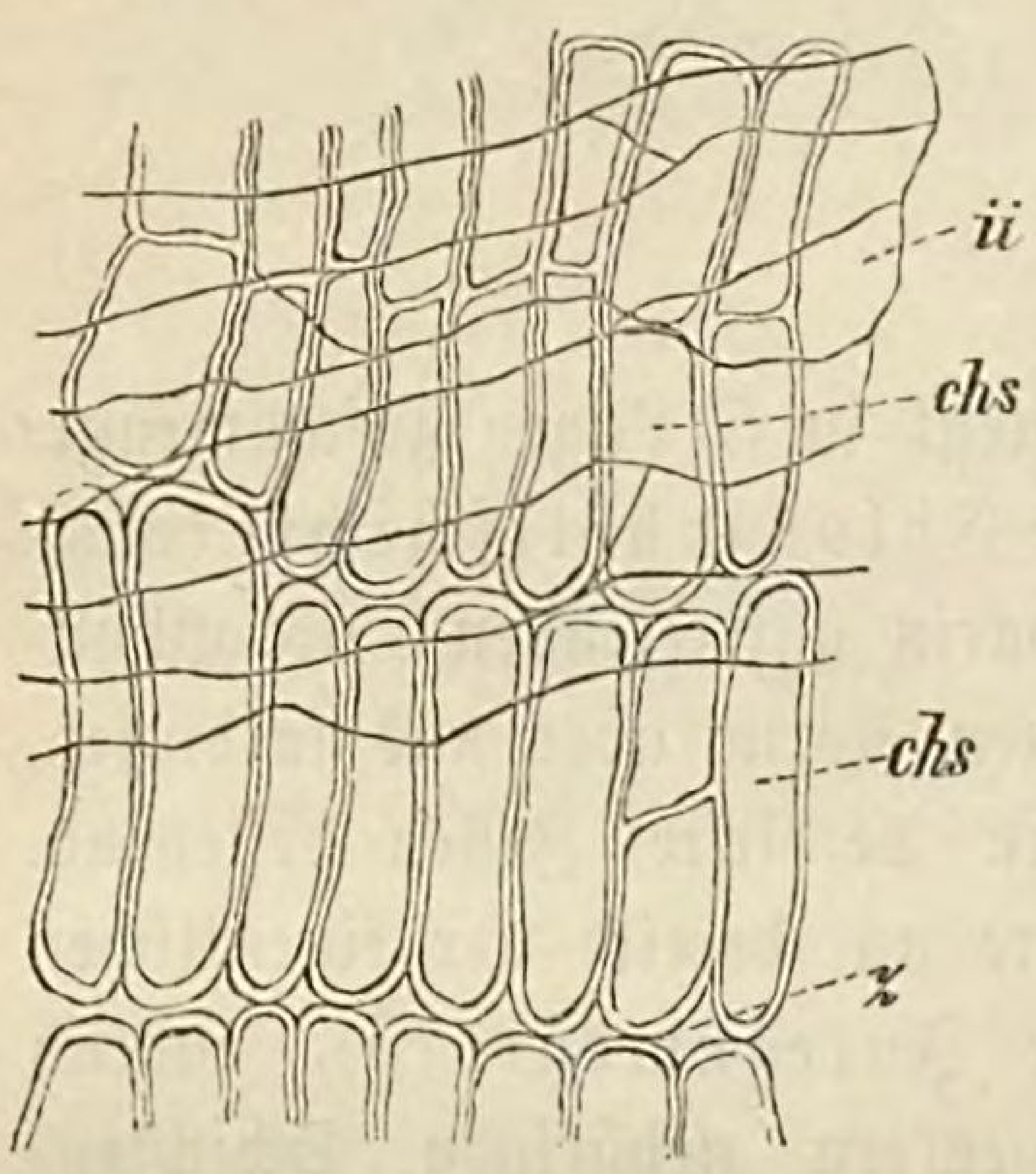


Fig. 30.

C. Das Gerstenkorn.

Das Gerstenkorn gehört zu den bespelzten Getreidefrüchten; es sind hier die Spelzen mit dem Korne fest verwachsen und können nur durch Maceration (z. B. mit verdünnter Schwefelsäure) oder durch Abschälen der im Wasser angequollenen Körner*) entfernt werden.

*) Friedrich Haberlandt, Wiss. prakt. Unters. auf dem Gebiete des Pflanzenbaues. II. Bd. Wien, Gerold, hat bei den Versuchen über den Gewichtsantheil der Spelzen der Gerste am Gewichte des ganzen Kornes die Anquellung der Körner unter der Luftpumpe vornehmen lassen, um die Auslaugung zu vermeiden.

Der innere Bau zeigt wieder in der Samenschale Unterschiede gegenüber den früher besprochenen Getreidearten. In Folge der Verwachsung der Spelzen mit dem Gerstenkorne bemerkt man auf dem Querschnitt der Schale (Fig. 31) zuerst die Spelzschicht, die aus zwei bis drei Reihen dickwandiger, länglichgestreckter, mit kleinen Hohlräumen versehener Zellen (f) und aus einer bis drei Lagen dünnwandiger Parenchymzellen p besteht und nach außen von der Epidermis e der Spelze abgegrenzt wird. An die Spelzschichte schließt sich unmittelbar die Oberhaut der Fruchtschale und mit dieser engverwachsen das Parenchym p der Fruchtknotenwand an. Darauf folgt die stark zusammengedrückte Chlorophyllschichte q, das innere Integument und die Epidermis des Knospenkernes h, welche als ein schmaler, wasserheller, doch ziemlich deutlicher Streifen bemerkbar ist. Die zur Unterscheidung von den übrigen Getreidearten wichtigste Schichte ist die sich daranreihende Kleberschichte k; sie besteht bei der Gerste immer aus zwei bis vier senkrecht zu den darüber liegenden Schichten stehenden Zellreihen und ist dadurch verhältnißmäßig stärker entwickelt. E sind die Stärkezellen.

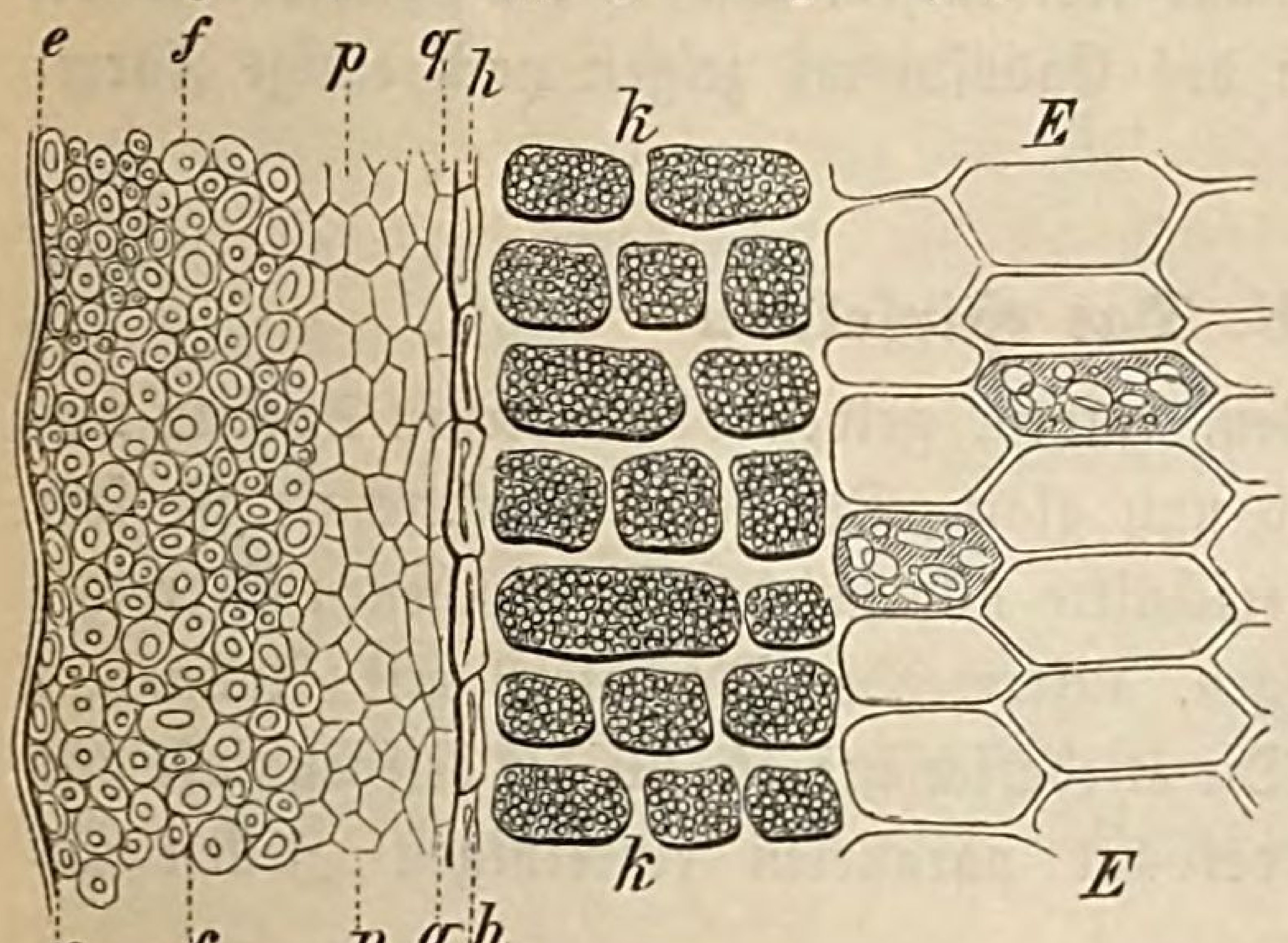


Fig. 31. Querschnitt des Gerstenkornes.

D. Das Haferkorn

gehört ebenfalls zu den bespelzten Getreidearten, nur sind beim Hafer die Spelzen nicht wie bei der Gerste mit dem Korne fest verwachsen, sondern sie umschließen nur dasselbe und kann das Korn schon durch einen geringen Druck an der Verwachsungsstelle der Spelzen herausgedrückt werden.

Die Spelzen sind sehr dick, die Samenschale jedoch sehr schwach entwickelt und viel dünner als bei den übrigen Getreidearten, da die Epidermis und die Chlorophyllschichte gänzlich fehlen. Die Kleberschichte ist ähnlich der des Roggens gebaut.

E. Das Reiskorn.

Auch bei dieser Art wird die Frucht, welche vierkantig ist, von den Blüthenspelzen dicht umschlossen und ist nicht mit diesen verwachsen. Die Samenschale ist sehr dünn und zeichnet sich besonders durch die länglichen, sehr stark verdickten, an den Enden abgerundeten Zellen der Chlorophyllschichte aus, welche große, luftführende Intercellularräume frei lassen. Die Kleberschichte und die Stärke führenden Zellen des Endosperms zeigen auch einige Formverschiedenheiten.

F. Das Hirsekorn

ist eirund, von glänzenden, rothen, gelben oder weißen Spelzen umgeben. Geschält blaßgelb und glatt. Die reife Fruchtschale ist sehr dünn und zeigt am Querschnitte alle bei den besprochenen Getreidearten, z. B. beim Roggen, auftretenden Schichten mit Ausnahme der Chlorophyllschichte. Die Kleberschichte ist bei der Rispenhirse aus längsgestreckten, zur Oberhaut parallelen einreihigen Zellen zusammengesetzt.

G. Das Maiskorn.

Die Form und der innere Bau des Maiskornes wurde schon auf Seite 63 des Näheren besprochen, hier soll nur noch einiges Wesentliche über den anatomischen Bau der Samen- und Fruchtschale gesagt werden.

Die äußere Epidermis der Fruchtknotenwand (Fig. 32, ae) hat sehr stark verdickte Zellwände, ebenso ist die darunterliegende Parenchymschichte dkp sehr stark entwickelt, offenbar aus dem Grunde, weil dem Korne die Spelzen mangeln. Daran reiht sich die innere Epidermis des Fruchtknotens dnp aus theilweise zerstreut liegenden Zellen bestehend. Dann folgen wie bei den übrigen Getreidearten das innere Integument ü, die Epider-

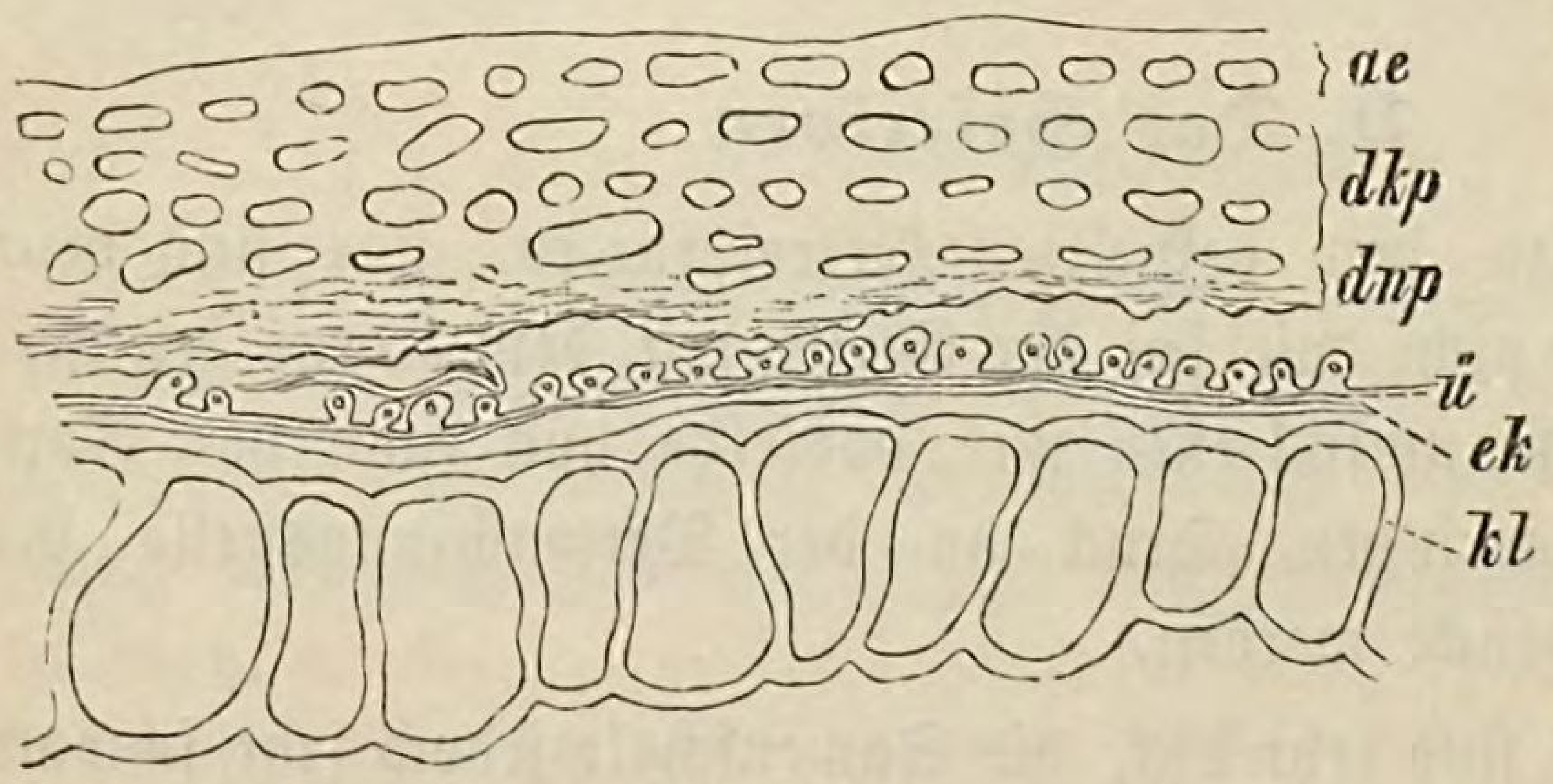


Fig. 32.

mis des Knospenkernes ek und die Kleberschichte kl ohne besondere Abweichungen.

Auch bei dem Maiskorne fehlt im reifen Zustande die Chlorophyllschichte.

H. Das Buchweizenkorn.

Das Buchweizenkorn stellt nicht wie bei den Cerealien eine Frucht dar, sondern ist ein Same, welcher tetraëdisch geformt und an der Pflanze mit der Spitze nach oben gestellt. Die braune, derbe Schale, welche auf der Mühle entfernt wird, schließt ein weißes, mehliges Endosperm ein, in dessen Mitte der s-förmig gekrümmte Keim liegt.

J. Die Hülsenfrüchte.

So wie der Buchweizen sind auch Samen der Hülsenfrüchte als echte Samen zu bezeichnen, welche eine zähe, derbe, fast lederartige und im Wasser mehr weniger leicht quellbare Schale besitzen, die den eiweißlosen zwischen zwei linsenförmigen, im Innern concaven, nach außen convexen Lappen (den Keimlappen oder Cotyledoner) gelegenen Keim umschließt.

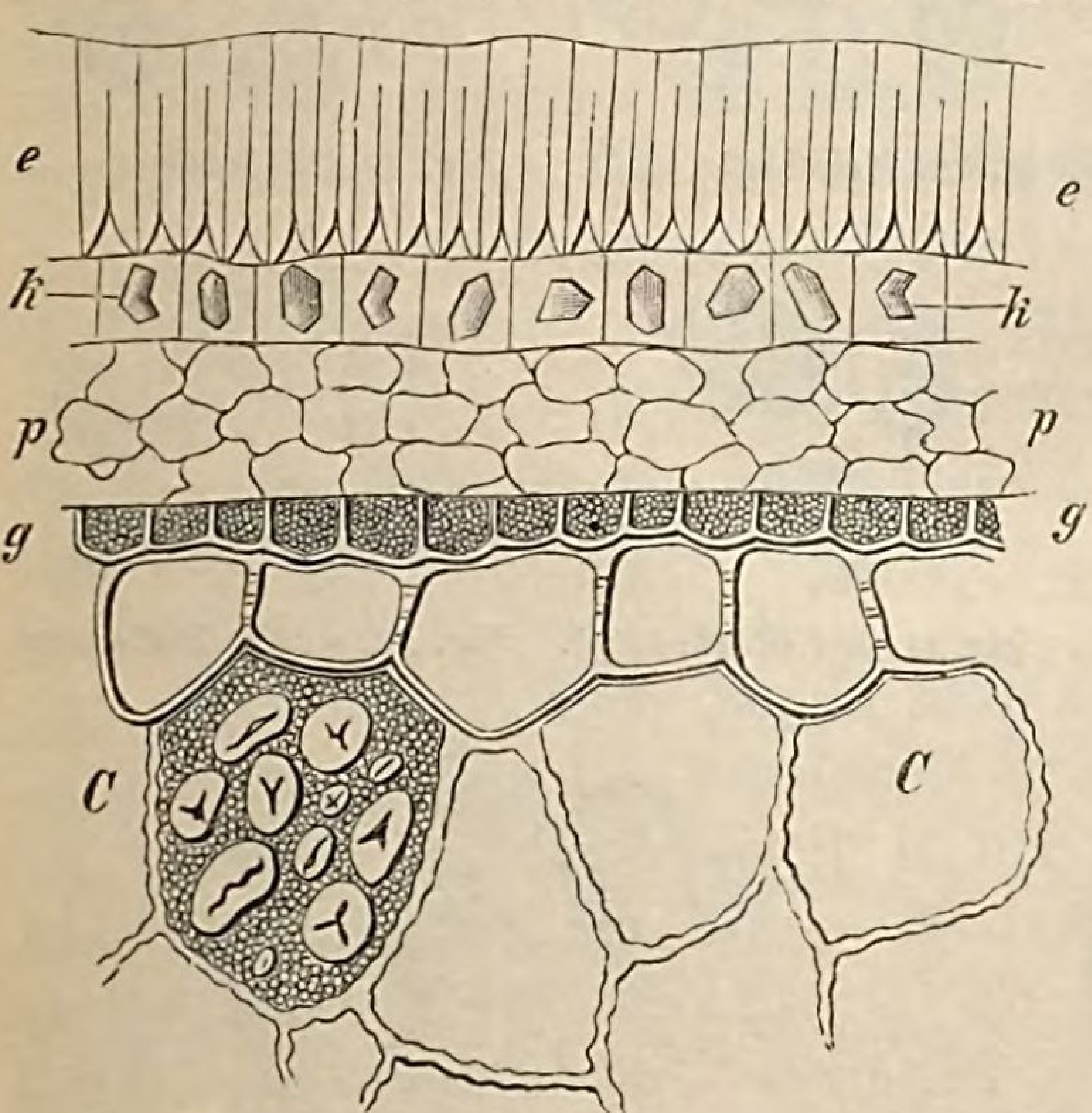


Fig. 33. Querschnitt des Gerstenkornes.

Die Samenschale besteht aus der Oberhaut oder der Pallisadenschichte (Fig. 33, e) den sogenannten Säulenzellen (k), welche im Wasser sehr stark anquellen und meistens Krystalle von oxalsaurem Kalk enthalten, aus dem sogenannten Sternparenchym (p), das ebenfalls sehr stark quellungsfähig ist, und der Kleberschichte g, an die sich das parenchymatische Gewebe (c) der Keimlappen anschließt, das mit Stärkekörnern reichlich erfüllt ist. Die Samenschale der übrigen Leguminosen hat in ihrem anatomischen Bau sehr viele Aehnlichkeit mit der der Bohne.

K. Die Stärkekörner des Getreides und der Hülsenfrüchte.

Die Stärkekörner haben bei den verschiedenen Getreide- und Hülsenfruchtarten, unter dem Mikroskop gesehen, ein verschiedenes Aussehen, wie die nachstehenden Zeichnungen, Fig. 34—44, zeigen.*)

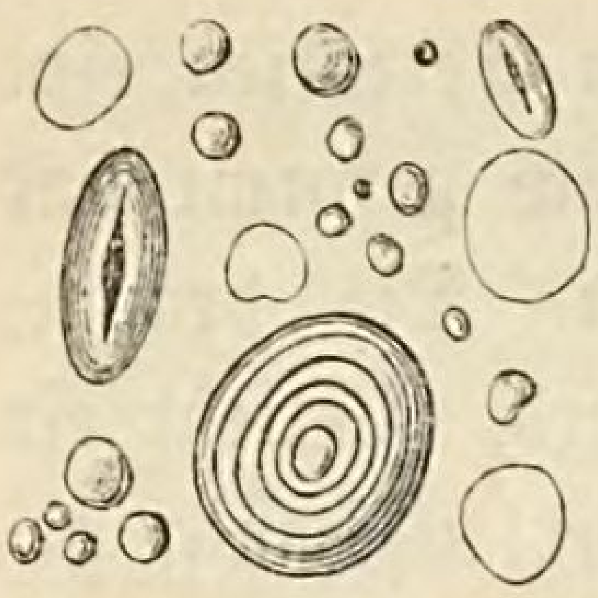


Fig. 34. Weizenstärke. 220/1.**)

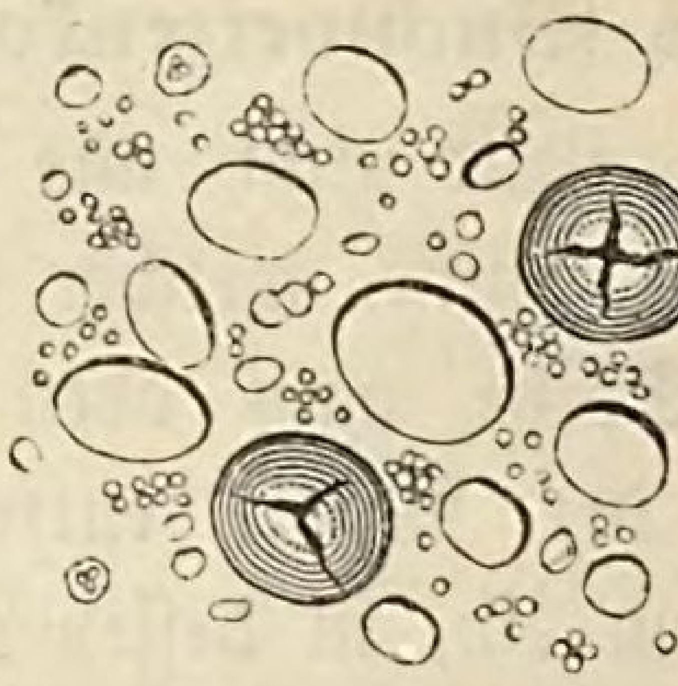


Fig. 35. Roggenstärke. 140/1.

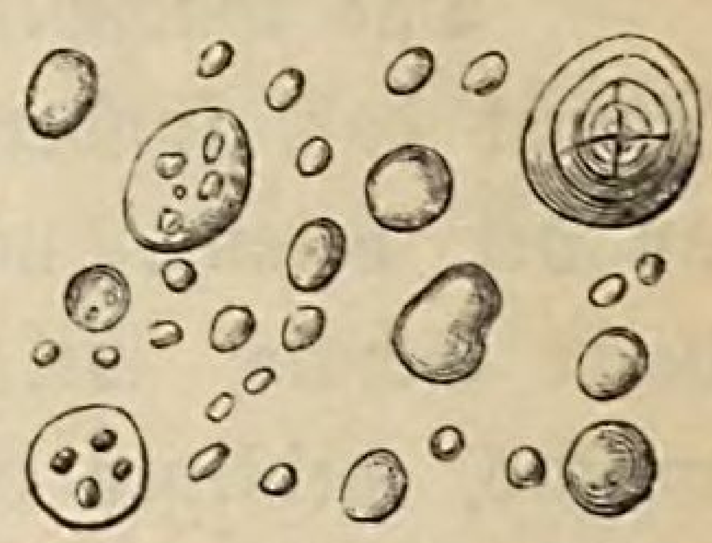


Fig. 36. Gerstenstärke. 220/1.

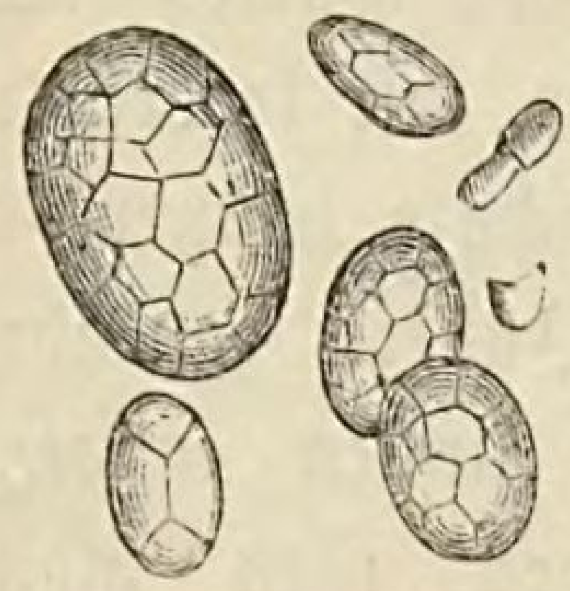


Fig. 37. Haferstärke 400/1.

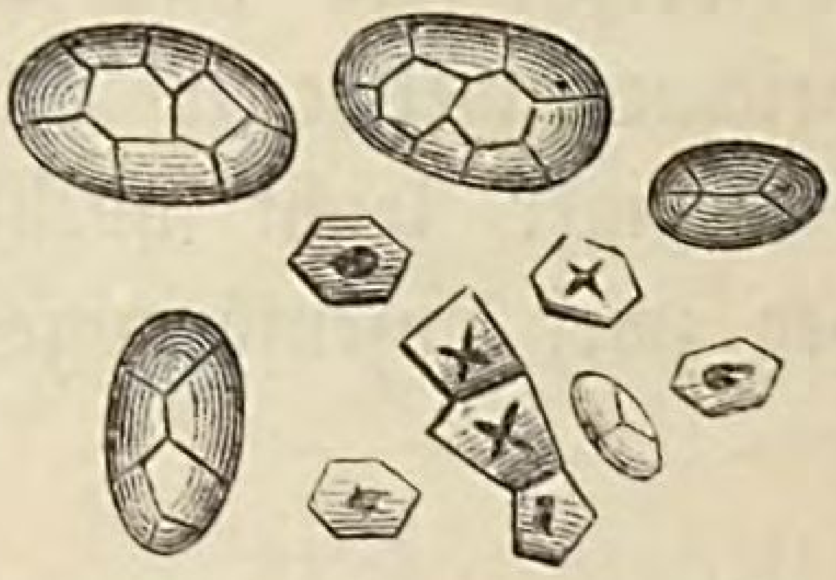


Fig. 38. Reisstärke 400/1.



Fig. 39. Maisstärke 400/1.



Fig. 40. Buchweizenstärke 220/1.

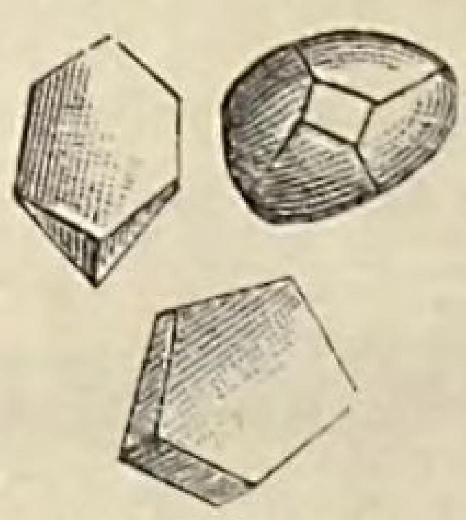


Fig. 41. Hirsestärke 220/1.

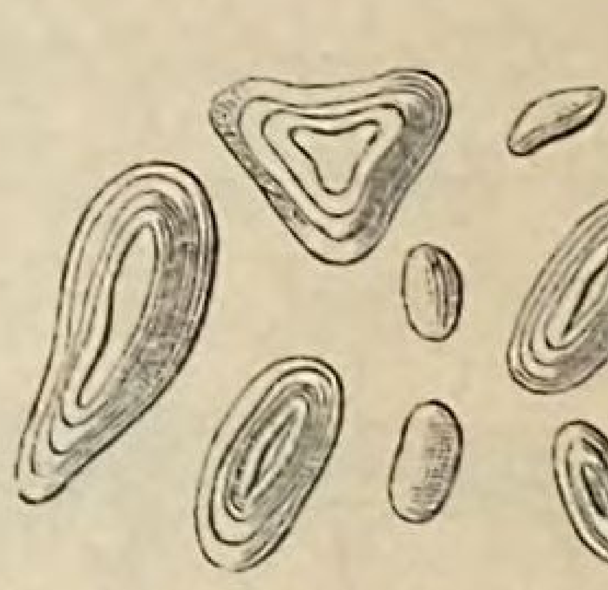


Fig. 42. Erbsenstärke 229/1.



Fig. 43. Linsenstärke 220/1.

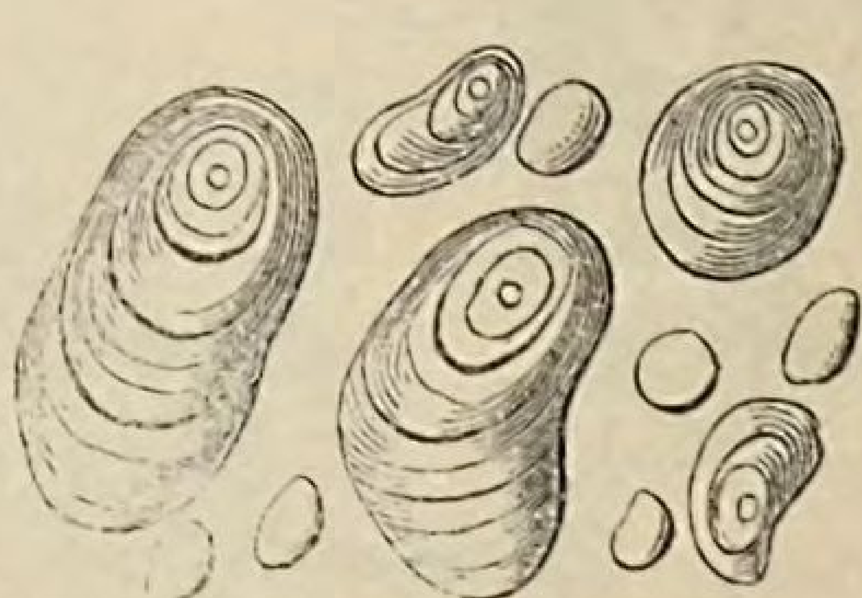


Fig. 44. Kartoffelstärke 220/1.

---

*) Professor Wiesner, Mikroskopische Untersuchungen. Wien 1872. Vogel, Nahrungsmittel.

**) D. h. Vergrößerung 220mal.

4. Die Chemie des Getreidekornes.

Die Kenntniß der Chemie des Getreides und der Mehle ist für den Müller eben so wichtig als die Kenntniß der zur Mehlfabrikation dienenden Maschinen. Nicht nur daß er dadurch erst mit der eigentlichen Theorie des von ihm producirten Nahrungsmittels vertraut wird, die Chemie hat vielmehr ein praktisches Interesse für den Müller, denn mit ihrer Hilfe hat er ein zuverlässiges Mittel zur Schätzung und zur Behandlung des Getreides, welches er vermahlen will. In der That haben die großen Mühlen-Etablissements, vorzüglich jene in Budapest, eigene Laboratorien eingerichtet, welche ihnen gerade so unentbehrlich sind als beispielsweise die Buchhaltung oder die Maschinenwerkstätte.

I. Die Ernährung des Menschen.

Bevor wir die chemischen Bestandtheile der Getreidekörner besprechen, wollen wir einige Bemerkungen über die Art der Ernährung des menschlichen Organismus vorausschicken, da uns dies zum Verständnisse des Folgenden unerläßlich erscheint.

Der thierische Organismus ist von dem Momente des Geborenwerdens fortwährend der Zersetzung unterworfen. Es findet ein unaufhörlicher Zerfall sämmtlicher Bestandtheile des Körpers statt, welche jedoch durch die bei der Ernährung dem Organismus zugeführten Stoffe immer wieder von Neuem aufgebaut werden. Es ist dies der Kreislauf des Lebens.

Was nun die Stoffe betrifft, durch welche die Ernährung vor sich geht, so zerfallen dieselben sowohl nach ihrer Zusammensetzung als nach ihren Functionen vorerst in zwei große Gruppen: 1. Die stickstoff**haltigen** Nährstoffe, — Proteïn oder Eiweißstoffe — vorzüglich Kleber und Eiweiß. 2. Die stickstoff**freien** Nährstoffe — die Kohlehydrate, — vorzüglich Stärke, Zucker, Fett und Gummi. Die stickstoffhaltigen Nährstoffe sind die eigentlichen Stoffbildner, denn aus ihnen bauen sich die zerfallenden Körpertheile neu auf, während die stickstofffreien Nährstoffe die wichtige Function erfüllen, dem Körper die zu seiner Existenz nöthige Wärme — die Kraft — zu verschaffen, was dadurch geschieht, daß sie nach mannigfachen Veränderungen ins Blut übergehen, daselbst mit dem

in der Lunge eingeathmeten Sauerstoff der Luft in Berührung kommen und verbrennen. Die Producte dieser Verbrennung werden dann als Kohlensäure und Wasserdampf ausgeathmet. Da diese Stoffe also die Beförderer der Athmung sind, so nannte sie Liebig, wenn auch irrthümlich — Respirationsstoffe (die stickstoffhaltigen nannte er Blutbildner).

Die Ernährungsstoffe werden weiters von den Physiologen in organische und anorganische eingetheilt. Zu den organischen gehören: der Kleber, die Stärke, das Fett &c., zu den anorganischen: Kali, Phosphorsäure, Eisen, Kalk, Talkerde, Natron oder Kochsalz. Ohne die anorganischen (mineralischen) Stoffe kann kein Blut gebildet werden, Fleisch und Muskelsubstanz können sich ohne sie aus dem Eiweiß und Stärkemehl allein nicht ersetzen. Aus ihnen baut sich das Knochensystem des Körpers auf und sie ersetzen die durch den Harn beständig ausgeschiedenen unverbrennlichen Substanzen. So ist beispielsweise das Kochsalz, welches sich im Harne immer vorfindet, unentbehrlich und darf daher bei Bereitung der Speisen nie fehlen. Brücke*) erzählt in seinen Vorlesungen einen drastischen Fall, der zeigt, wie sehr der Mensch des Salzes bedarf. Als früher häufig Militärflüchtige im salzburgischen, oberösterreichischen und kärntnerischen Hochgebirge als Wildschützen lebten, salzten sie das Gemsfleisch, von dem sie sich zum größten Theile nährten, wenn ihnen das Salz ausgegangen war, eine Zeit lang mit Schießpulver. Dann aber konnten sie es nicht aushalten und sie stiegen mit Gefahr ihrer Freiheit und ihres Lebens ins Dorf hinab, um Salz zu holen.

Eine Substanz, welche als Nahrungsmittel für den menschlichen Körper dienen soll, muß also alle die obgenannten Stoffe in genügender Quantität und in verdaulicher Form enthalten.

Die Getreidekörner enthalten aber, bis auf das zu geringfügige Kochsalz, alle diese Stoffe in genügendem Maße. Durch ihre Zertheilung in Mehl, sowie durch die Gährung des Backprocesses und Zusatz von Kochsalz werden sie in eine leicht verdauliche Form gebracht.

Das Getreide ist daher eines der hauptsächlichsten Nahrungsmittel des Menschengeschlechtes.

---

*) Ernst Brücke, Vorlesungen über Physiologie, Wien 1874.

II. Die chemischen Grundstoffe des Getreidekornes.

Bevor wir in die chemische Zusammensetzung des Getreides selbst eingehen, wird es nöthig sein, die Hauptstoffe, mit welchen wir es dabei zu thun haben, vorher etwas näher zu erklären. Es sind dies: A. der Kleber, B. das Eiweiß, C. die übrigen Proteïnstoffe, D. die Stärke, E. der Zucker, F. die Fette und G. das Zellengewebe — der Holzfaserstoff, H. die mineralischen Bestandtheile.

1. Stickstoffhaltige Nährstoffe (Proteïnstoffe).

In allen Getreidegattungen sind die Proteïnsubstanzen (die ruhenden Reservestoffe zur späteren Ernährung der keimenden Pflanze) als körnige, dem Stärkemehl äußerlich ähnliche Gebilde abgelagert, die bald als Klebermehl (Aleuron), bald als Proteïnmehl, bald als Proteïnkörner bezeichnet werden und durchwegs andere Körper einschließen, wie oxalsauren Kalk, Kalk, Magnesia, Phosphorsäure, neben organischer Substanz (die sogen. Globoide Pfeffers), dann noch andere stickstoffhaltige Körper: die Krystalloide.

A. Der Kleber.

Der Kleber (gluten). Macht man, nach Ritthausen,*) Weizenmehl mit so viel kühlem und am besten hartem Wasser an, daß ein steifer Teig entsteht, wozu auf 100 Th. Mehl 50 bis 60 Th. Wasser erforderlich sind, läßt ihn einige Zeit, etwa eine halbe Stunde lang, liegen und knetet ihn dann unter beständigem Zufluß eines schwachen Wasserstrahles zwischen den befeuchteten Händen, so entsteht eine trübe milchige Flüssigkeit, in welcher Stärkemehl enthalten ist, während der Teig immer klebriger und zäher wird und bei fortgesetztem Kneten sich immer mehr vereinigt. Die trübe Flüssigkeit gießt man durch ein möglichst

---

*) Abgedruckt in Mußprat's theor.-prakt. und analytischer Chemie von Bruno Kerl und F. Stohmann. Braunschweig 1873, I. Bd.. 24. Lieferung, Artikel. Brot. S. auch v. Bibra, die Getreidearten und das Brot, Nürnberg 1861. Ferner Ritthausen, die Eiweißkörper der Getreidearten, Bonn 1872, ferner Dr. J. König die menschlichen Nahrungs- und Genußmittel, Berlin, Springer 1880. Der Entdecker des Klebers war Becari, Professor der Medicin 2c., am Institut zu Bologna, gest. 1766; er schrieb ein Buch: De frumento etc.

feines Sieb, durch welches die Stärkemehlkörnchen gehen, während kleine Theilchen des Teiges darauf zurückbleiben und mit dem Uebrigen vereinigt werden können. Dieses Kneten mit immer erneuerten Mengen von Wasser setzt man so lange fort, bis das letzte Wasser nicht mehr getrübt wird. (S. auch den Abschnitt „das Mehl".) Der Rückstand ist dann eine weiche, dehnbare, elastische Masse, welche **Kleber** genannt wird. *) Der Kleber hat eine gelblich- oder graulich-weiße Farbe, ist geschmacklos und geruchlos, klebt, wenn man ihn auf trockenes Papier, Leinwand u. dgl. aufträgt, an diesen fest und läßt sich bei seiner hohen Dehnbarkeit zu großen dünnen Stücken ausziehen.

In dem Waschwasser, worin die Stärke vertheilt ist, ist immer noch eine gewisse Menge von Kleber enthalten, welche man leicht erkennt, nachdem die specifisch schwerere Stärke sich bei ruhigem Stehen am Boden des Gefäßes abgelagert hat. Der in feine Partikelchen zertheilte Kleber bildet dann auf der Stärke eine dünne Schicht von gelblicher Farbe, deren Aussehen sie sofort als Kleber erkennen läßt. Die Menge des so mit in das Waschwasser übergegangenen Klebers ist jedoch nach den einzelnen Weizensorten sehr verschieden. Manche Weizenmehle, z. B. solche von weichem oder mehligem Weizen, geben beim Kneten zwischen den Händen häufig gar keinen Kleber, die Klebertheilchen besitzen dann so wenig Zusammenhang, daß sie beim Auswaschen unter dem auffließenden Wasserstrahl nicht an einander haften und in Form grober Flocken gleichzeitig mit der Stärke fortgespült werden. Aus solchen Mehlsorten kann man den Kleber gewinnen, indem man den Teig unter Wasser zertheilt, die Masse rasch auf ein möglichst feines Haarsieb gießt und durch Rütteln des Siebes den Abfluß des Stärkemehles befördert; die Kleberflöckchen bleiben auf dem Siebe zurück und lassen sich dann, da sie nach Beseitigung des größten Theiles des Stärkemehles leicht zusammenkleben, vollständig zu einem Klumpen vereinen, welcher wie gewöhnlich weiter rein gewaschen werden kann. Die Schwierigkeit der Gewinnung des Klebers aus derartigen Mehlen läßt sich aber umgehen, wenn man zur Teigbildung ein hartes oder ein mit Gyps gesättigtes Wasser

---

*) Etwas Weniges von Stärke und Kleie ist immerhin bei dieser Operation noch in der erhaltenen Masse enthalten.

anwendet, der Kleber ballt sich darin zusammen wie bei den gewöhnlichen Mehlsorten und läßt sich durch ein einfaches Kneten abscheiden (Ritthausen). Aus dem Roggen läßt sich der Kleber durch Auswaschen nicht gewinnen.

Das Waschwasser, aus dem die Stärke und der Rest des Klebers sich abgelagert haben, enthält außerdem die löslichen Bestandtheile des Mehles. Diese sind Pflanzeneiweiß, Zucker und eine Gummiart.

In dem so gewonnenen noch frischen, durch Abpressen von anhängendem Wasser befreiten Kleber ist meistens 33—35 Percent trockene Substanz enthalten. Seine Farbe hängt von der Qualität des Weizens, woraus er stammt, ab. Bei weißen Weizengattungen z. B. ist der Kleber schwach gelblich, bei rothem Weizen ist er aschgrau. Nach dem gänzlichen Trocknen stellt der Kleber eine durchscheinende spröde hornartige Materie dar.*) Im feuchten Zustande aufbewahrt, wird der Kleber bald weicher, zerfließt darauf zu einer dem Gummischleim ähnlichen Substanz und geht bald in Fäulniß über, bei der sich dieselben stinkenden Producte wie bei der Fäulniß thierischer Substanzen bilden.

Der Kleber hat die Eigenschaft, Wasser zu binden und sich damit in eine zähe Masse zu verwandeln, und dies ist eine Eigenschaft, welche ihn für uns besonders werthvoll macht; sie bewirkt, daß der Teig, welchen wir aus dem Mehle bereiten, zähe wird. Das bloße Stärkemehl mit Wasser angerührt gibt keine zähe, sondern eine zerreißliche Masse. Beim Brotbacken wird bekanntlich in dem Brotteige Kohlensäure erzeugt, welche das Brot porös macht. Je kleberreicher nun das Mehl ist, um so schwerer zerreißlich ist der Teig, um so poröser kann also das Brot werden; je kleberärmer der Teig ist, um so leichter können die Gasblasen entweichen, um so fester und schwer verdaulicher wird das Brot. Wenn man daher Surrogate für unser gewöhnliches Mehl nimmt, Kartoffel-, Erbsenmehl u. s. w., so muß man immer Weizenmehl zusetzen, um ein brauchbares poröses Brot zu backen.

---

*) Es gibt Weizensorten, bei welchen sich der Kleber durch Auswaschen nicht ausscheiden läßt, was wahrscheinlich von dem Fehlen des Pflanzenleimes (Gliadin) herrührt. Bei manchen Roggenmehlen läßt sich eine klebrige schmierige Masse ausscheiden, in der Regel kann man aber bei Roggen, Gerste und Hafer den Kleber durch Auswaschen nicht erhalten.

Der Stickstoffgehalt des Klebers ist sehr ungleich. Er schwankt nach Ritthausen von $12._{45}$ bis $15._{25}$ Percent, daher für die Güte des Weizens die Quantität des darin enthaltenen Klebers allein nicht entscheidend ist, sondern auch die Qualität berücksichtigt werden muß. Der nach obiger Methode gewonnene Kleber besteht aus Pflanzenfibrin, Pflanzencaseïn, Pflanzenleim oder Gliadin, Mucedin und Fett, und zwar im Durchschnitt: *)

	Kleber aus feinstem Weizenmehl,	Kleber aus geringstem Weizenmehl
Pflanzenfibrin	70.59	80.11
Pflanzenleim (Gliadin und Mucedin)	16.22	7.95
Pflanzencaseïn	7.24	4.36
Fett	5.95	7.58
	100.—	100.—

a) Pflanzenfibrin.

Das Pflanzenfibrin ist coagulirtes (geronnenes) Eiweiß, daher der Kleber zu den Eiweißkörpern zählt. Das Pflanzenfibrin ist identisch mit dem Fibrin, einem Bestandtheile des Blutes. Das Glutenfibrin des Weizens ist identisch mit dem »Zeïn« des Maises und besteht aus 54·3% Kohlenstoff, 7·2% Wasserstoff, 16·9% Stickstoff, 20% Sauerstoff und 1% Schwefel. Außer dem Glutenfibrin ist auch noch ein anderes, mit demselben identisches, Fibrin im Getreide enthalten.

b) Pflanzenleim (Gliadin).

Der Pflanzenleim ist im frischen, wasserhältigen Zustande ein zähschleimiger Körper, dessen Elementarzusammensetzung (Weizengliadin) nach Ritthausen folgende ist: 52·7% Kohlenstoff, 7·1% Wasserstoff, 0·8% Stickstoff, 21% Sauerstoff und 0.8% Schwefel. Die Zusammensetzung der Haferleims ist ähnlich.

*) Nach Bibra's Untersuchungen von uns der Durchschnitt gezogen. Nach Ritthausen besteht der Kleber aus Gluten Caseïn (Pflanzenfibrin), Gluten-Fibrin, Pflanzenleim oder Gliadin und Mucedin, u. z. enthalten nach Ritth. 100 Th. Weizenkleber

Gluten-Caseïn	28.3
Gluten-Fibrin, Gliadin und Mucedin	42.0
Fett	6.0
Stärke, Kl ie	16.0
Verlust	7.7

c) Mucedin.

Das Mucedin ist in seinen chemischen und physikalischen Eigenschaften dem Pflanzenleim im Wesentlichen gleich und kommt außer im Weizen auch im Roggen und in der Gerste vor. In seiner Elementarzusammensetzung gleicht es dem Pflanzenfibrin.

d) Pflanzencaseïn (Käsestoff).

Das Pflanzencaseïn ist ein dem Pflanzeneiweiß ähnlicher Körper, der sich von diesem dadurch unterscheidet, daß er im reinen Wasser nicht löslich ist. Aus alkalischen Lösungen (verdünnter Kalilauge) wird das Pflanzencaseïn durch Säuren und Lab in Flocken gefällt; diesen Eigenschaften, welche es mit dem Milchcaseïn theilt, verdankt es seinen Namen. Ritthausen rechnet auch das Legumin, den vorwiegenden Bestandtheil der Proteïnsubstanz der Hülsenfrüchte, zu den Pflanzencaseïnen.

B. Das Pflanzeneiweiß.

Das Pflanzeneiweiß oder Albumin erhält man aus der Flüssigkeit, aus der bei der früher erwähnten Procedur der Kleberausscheidung die Stärke sich abgesetzt hat. Das Pflanzenalbumin ist nahezu identisch mit dem sogenannten Eierklar — das Eiweiß des rohen Eies — und mit dem Fleischalbumin. In der Hitze gerinnt es und bildet dann, wie oben bemerkt, das Pflanzenfibrin. Albumin findet sich in Weizen, Gerste, Mais, in den Erbsen und Saubohnen vor. Die Eiweißkörper sind die nahrhaftesten Substanzen, und weil solche in großer Menge (als Legumin) in den Erbsen, Bohnen und Linsen enthalten sind, so gehören diese zu den stickstoffhaltigsten und daher nahrhaftesten pflanzlichen Nahrungsmitteln. In einer dem Magen und Darmsafte zugänglichen Form in den Körper eingeführt, verwandeln sich diese Nahrungsmittel nach und nach in die Elemente des Blutes, der Muskeln und des Knochenbaues. Ihr größerer oder geringerer Nährwerth hängt jedoch von dem größeren oder kleineren Stickstoffgehalt ihrer Eiweißkörper ab.

C. Die übrigen Proteïnstoffe.

Die übrigen Proteïnstoffe sind die Krystalloïde, welche dem Pflanzenleim ähnlich sind, sowie die Globoïde, deren Elementarbe-

standtheile die gleichen sind wie jene der anderen Proteïnstoffe (Eiweiß ꝛc.) Die Untersuchungen hierüber sind indessen noch sehr mangelhaft.

Als Proteïnstoff des Roggens findet sich ebenso wenig Kleber als Pflanzenleim und Gluten-Fibrin. Ritthausen fand in demselben nur eine Art Gluten-Caseïn, Mucedin und Eiweiß; in der Gerste fand er Gluten-Caseïn, Fibrin, Mucedin und Eiweiß. Mais enthält das Zeïn oder Maisfibrin, der Hafer: Pflanzenleim und Legumin, den stickstoffhaltigen Bestandtheil der Hülsenfrüchte.

Die Elemente der Proteïnstoffe.

Pflanzenfibrin, Pflanzencaseïn (auch Legumin), Pflanzenleim und Albumin bestehen, wie schon bemerkt, sämmtlich aus Kohlenstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Sauerstoff und Schwefel, und zwar im Durchschnitte (nach Untersuchungen von Bibra, Mulder, Dumas, Boussingault und Hoppe-Seyler) in folgenden Theilen:

	Pflanzenfibrin	Pflanzencaseïn	Pflanzenleim	Albumin
Kohlenstoff	53.58	53.57	54.87	52.53
Wasserstoff	6.95	7.12	7.05	7.—
Stickstoff	15.70	15 56	15.70	17.47
Sauerstoff	22.66	22.87	21.74	22.—
Schwefel	1.11	—.88	—.64	1.—
	100.—	100.—	100.—	100.—

2. Stickstofffreie Nährstoffe.

D. Die Stärke.

Die Stärke (Amylum). Die Stärke ist bekannt als ein weißes, feinkorniges, geruch- und geschmackloses Mehl, welches, wenn in festen Stücken zwischen den Fingern gedrückt, knistert und zerfällt. Die Stärke gehört zu den Kohlehydraten, das sind Körper, welche aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff bestehen und die letzteren Elemente in solchen Verhältnissen enthalten, daß sie ohne den Kohlenstoff Wasser bilden würden. Jedes Stärkekorn besteht aus zwei Substanzen, aus der Granulose (nach Brücke auch noch aus der Erythrogranulose) und der Cellulose. Die Granulose bildet die Hauptmasse.

Im Mundspeichel und noch mehr im Darmsaft (Pankreassaft) bei einer Temperatur, welche jener des gesunden Menschen gleichkommt, löst sich das Stärkemehl, respective die Granulose desselben, auf und verwandelt sich in Dextrin und Zucker. Die Milchsäure, welche während des Verdauungsprocesses in unserem Magen gebildet wird, ist ein weiteres Umwandlungsproduct der Stärke.

Wie schon früher gesagt, werden diese Producte unter Mitwirkung des eingeathmeten Sauerstoffes schließlich zu Wasser und Kohlensäure verbrannt und liefern dem Körper Wärme und Kraft.

Wenn die Stärkekörner mit Wasser erhitzt werden, so ziehen sie das Wasser an sich, die Schichten quellen und blättern sich auseinander und es entsteht eine pappige Masse: der Stärkekleister. Mit verdünnter Schwefelsäure gekocht wird die Stärke flüssig und bildet sich in Dextrin und Zucker um. Dextrin hat die Eigenschaften des Gummi, es löst sich im Wasser zu einer klebrigen Masse und wird deshalb in der Industrie als Surrogat für Gummi als Mittel zum Appretiren der Webestoffe gebraucht.

E. Der Zucker und F. Die Fette.

Auch diese beiden Stoffe sind Kohlehydrate. Ob Zucker im Getreide selbst existirt, ist noch nicht nachgewiesen. Im Mehle ist er zu finden, man vermuthet aber, daß er aus der Stärke durch das Anfeuchten und Erwärmen beim Mahlen oder vielleicht erst gar bei der chemischen Analyse selbst gebildet wird. Daß Zucker ebenso wie Gummi ein Umwandlungsproduct der Stärke ist, haben wir bereits früher gesagt. Die Fette sind zumeist im Keim enthalten und besteht nach König das Fett vom:

	Kohlenstoff	Wasserstoff	Stickstoff
Weizen.........	77.19	11.97	10.84
Roggen........	76·71	11·79	11·50

An Oelen enthält das

	Glycerin	Oelsäure	Palmitin u. Stearinsäure
Roggenfett.. ...	1·30	91·60	8·10
Haferfett.......	2·80	60·50	36·70
Maisfett.......	6·46	79·87	36·70

3. Nicht nahrhafte Stoffe.

G. Der Holzfaserstoff.

Der Holzfaserstoff (Cellulose). Die Zellen aller Pflanzengewebe sind mit einer mehr oder minder zarten Haut umgeben, welche Holzfaser oder Cellulose genannt wird. Sie besteht aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff, hat also eine der Stärke ähnliche chemische Zusammensetzung. Die reine Holzfaser enthält keine der Ernährung förderlichen Bestandtheile, ist daher nahezu unverdaulich und ein Bestandtheil der menschlichen Excremente. Wenn man die Cellulose mit verdünnten Säuren kocht, bildet sich Zucker.

H. Die mineralischen Bestandtheile.

Die mineralischen Bestandtheile der Cerealien sind Kali, Natron, Kalk, Magnesia, Eisenoxyd, Phosphorsäure, Kieselerde und Chlor. Diese Bestandtheile sind unverbrennlich und bilden daher die Asche der verbrannten Körner. Der Aschengehalt repräsentirt daher den Gehalt an mineralischen Bestandtheilen, der von 1·75 bis 4·29% des Gesammtgewichtes des Getreidekornes variirt. Kali, Phosphorsäure und Kieselsäure sind die Hauptbestandtheile der Asche. Die Kieselsäure verursacht die Rauheit und Härte der Schale und der Spelzen.

III. Die chemische Beschaffenheit der einzelnen Theile des Getreidekornes.

A. Allgemeines.

Gehen wir nun an der Hand der anatomischen Zergliederung (s. Fig. 29, Seite 65) zur chemischen Untersuchung über, so finden wir zunächst Folgendes: Den Hauptbestandtheil des Getreidekornes bildet der Mehlkern, der, wie wir gesehen haben, aus Zellen besteht, in deren Protoplasma (dem Zellinhalte) sich in großen Massen Stärkekörnchen befinden, welche von Kleber- und anderen Eiweißkörpern umgeben und durchdrungen sind. Hier ist der einzige Sitz des Klebers im Getreide und ist dessen Anhäufung gegen die Schale zu am stärksten. Die Stärkekörnchen bestehen aus

Stärkesubstanz, Wasser und geringen Mengen mineralischer Stoffe — phosphorsaure Alkalien. Weiters sind in dem Protoplasma der Zellen Oeltröpfchen und häufig eine kugelige oder linsenförmige, etwas differente Protoplasmamasse, der Zellkern (Tafel I, Fig. 4 c) enthalten.

Der nächstgrößere Theil ist die bisher sogenannte Kleberschichte (siehe auch die nebenstehende Zeichnung Fig. 45, welche ein bisher beliebtes Schema des Getreidekornes darstellt). (1 ist die Oberhaut, 2 die Fleischhaut, 3 die Querzellenschichte, 4 die Samenhaut, 5 die Kleberzellenschichte, 6 Stärkezellen.)

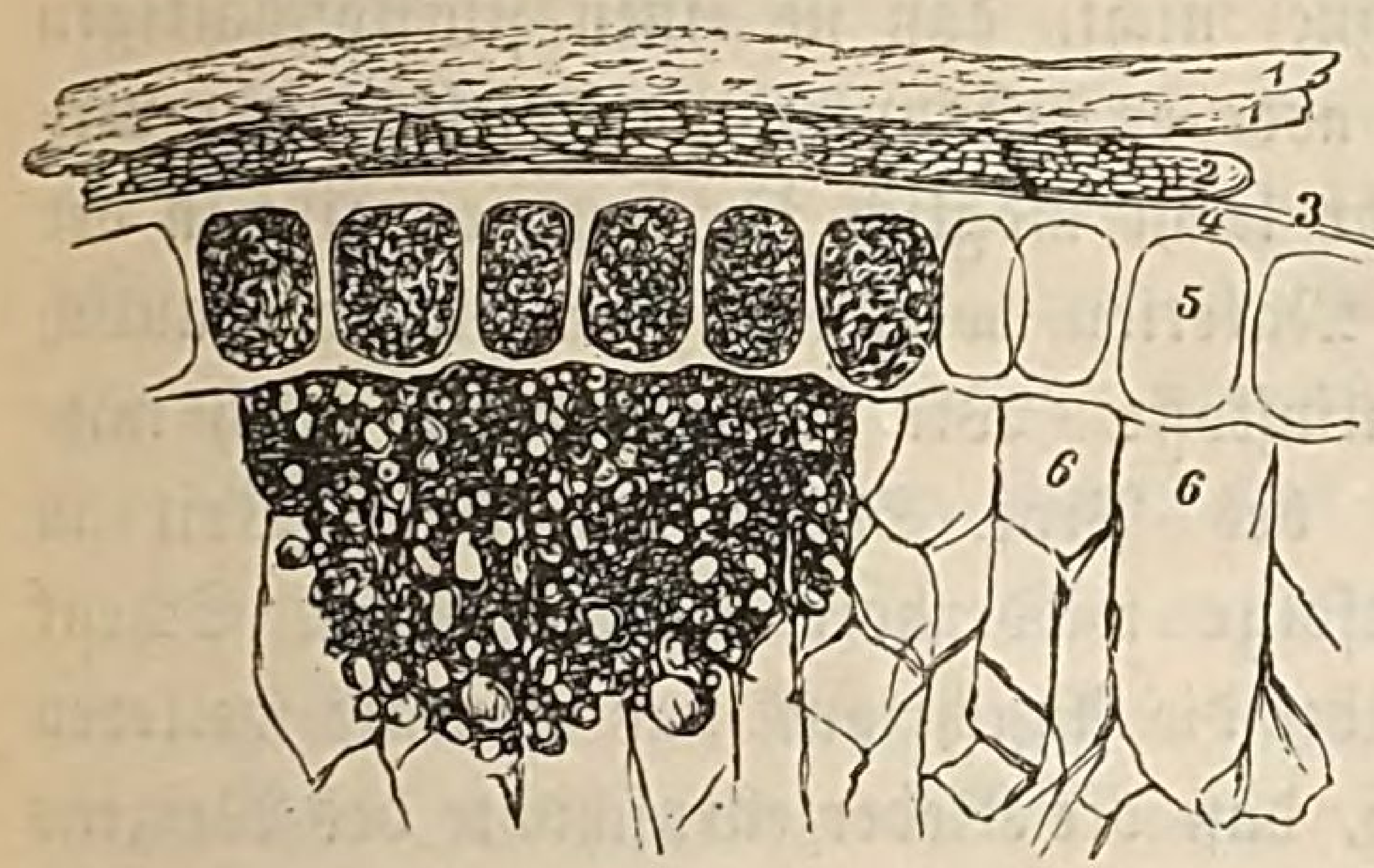


Fig. 45. Längenschnitt des Weizenkornes.

Die chemische Beschaffenheit dieser Kleberschichte bildete längere Zeit eine große Streitfrage, die jedoch heute entschieden sein dürfte. Noch Liebig hielt die Substanz dieser Zellen für Kleber und zwar für einen eminenten Eiweißstoff, der, wie oben gezeigt, eine der wichtigsten stickstoffhältigen und daher ernährenden Substanzen für den menschlichen Körper ist. Liebig und Millon stellten daher die Theorie auf, daß man, statt den besten Nährstoff des Getreidekornes mit der Kleie zu entfernen, lieber trachten solle, denselben in das Mehl, respective in das Brot gelangen zu lassen. Das Grahambrot, welches aus ungebeuteltem Schrot erzeugt wird, war ein Product dieser Anschauung. Man glaubte nämlich, nachdem die Müller die Kleberschichte von den äußeren Hüllen des Getreidekornes nicht loslösen können, daß es besser wäre, die ganze Kleie mit zu verbacken, um dann ein recht nahrhaftes Brot zu erhalten. Aber Fütterungsversuche, welche Poggiale, dann Meißner und Flügge, *) Gust. Meyer im Laboratorium des Prof. Voit in München anstellten, haben sehr bald bei Thieren gezeigt, daß die Kleie unverdaulich ist; ein Versuch von Professor Rathay, welchen wir in dem späteren Capitel „über die Aufgabe der heutigen Müllerei" mittheilen, hat diese Thatsache auch beim Menschen constatirt. Aber mehr noch

*) Zeitschrift für rationelle Medicin 313. Bd. 31. u. 36. S. 185 u. 184.

als das. Professor Schenk*) hat durch chemische Untersuchungen nachgewiesen, daß in der sogenannten Kleberzellenschichte gar kein Kleber, überhaupt kein Eiweißkörper enthalten ist, und der berühmte Physiolog Brücke**) hat sich dieser Ansicht angeschlossen. Die thatsächliche chemische Zusammensetzung des Inhaltes der sogenannten Kleberzellen ist bis heute noch nicht festgestellt worden. Prof. Schenk läugnet nicht, daß sie einen stickstoffhaltigen Körper enthalten können, aber er behauptet, daß dieser nicht verdaulich sein könne, was sehr leicht möglich ist, denn es gibt in der That genug stickstoffhaltige Materien, welche trotzdem nicht verdaulich sind, wie z. B. die Keratinstoffe. Wir können weiters noch mittheilen, daß der Versuch des Prof. Schenk von Prof. Voit in München mit gleichem Erfolge wiederholt wurde. Prof. Schenk sprach dem Verfasser gegenüber die Ansicht aus, daß man als weiteren Beweis für die Behauptung, daß die Kleberzellenschichte des Weizens und Roggens nicht verdaulich wäre, anführen könne, daß man niemals die außerordentliche Nahrhaftigkeit der Gerstenkleie nachgewiesen hat, obwohl — wie früher gezeigt — die Gerste drei Kleberzellenreihen, Weizen und Roggen aber nur eine enthält.

In der die Kleberzellenschichte umgebenden Haut, dem Embryomembran, hat Mège-Mouriès einen neuen Stoff gefunden, den er Cerealin nennt und den jeder Chemiker leicht darstellen kann Nach den Angaben des Mège-Mouriès***) hat dieser Stoff die Eigenschaft, bei wenig erhöhter Temperatur Stärkekleister flüssig zu machen und in Zucker zu verwandeln, wie ein Ferment zu wirken und namentlich die Milchsäuregährung rasch einzuleiten und endlich die stickstoffhaltigen Bestandtheile, den Kleber, zu zersetzen, wobei Ammoniak und ein braungefärbter gummiartiger Stoff gebildet wird. Diese Eigenschaften des Cerealins sollen die schwarze Farbe und die leichte Säuerung des mit der Kleie gebackenen Brotes veranlassen. Läßt man das kleienhaltige, mithin cerealinhaltige Mehl vor dem Verbacken durch einen Zusatz von Hefe und Zucker in geistige Gährung gerathen, so wird das Cerealin zersetzt oder wenigstens unwirksam gemacht, so daß mit einem kleienhaltigen Mehl ein

*) Anatomisch-physiologische Untersuchungen, Wien 1872.

**) Vorlesungen.

***) Uebers. in Muspratt's Chemie sammt dem Verfahren zur Darstellung des Cerealins.

weißes, nicht saures Brot gebacken werden kann. Denselben Einfluß hat ein Zusatz von Säuren oder Kochsalz. Bringt man einen Theil des Mehles, welcher früher nur zu Schwarzbrot verwerthet werden konnte, in eine Kochsalzlösung, so gerinnt das Cerealin und man kann dann den übrigen Theil des Mehles hinzukneten und so weißes Brot bereiten. Oder man kann nach Mège-Mouriès, indem man auf den bei der Mehlbereitung gewonnenen Gries kräftige, mittelst eines Ventilators erzeugte Luftströme einwirken läßt, die das Cerealin enthaltenden Membranen fortblasen lassen. (?!)*) Es gründet sich auf diese Zerstörung des Cerealins eine neue Backmethode, deren geringe Anwendung seitens der Praxis aber große Zweifel über die Möglichkeit der Neutralisirung des Cerealins aufkommen läßt.

Die elastische gelbliche Keim besteht aus sehr zarten Zellen, die neben einem Zellkerne eine eiweißhältige Protoplasmamasse enthalten. In demselben sind schon die Theile der künftigen Pflanze zu erkennen. Die Protoplasmamasse zeigt sich bei der mikro-chemischen Untersuchung mit zahllosen Oeltröpfchen vermischt. Der Keim gehört in Folge seines hohen Eiweißgehaltes unläugbar zu den nahrhaftesten Bestandtheilen des Getreides.

Es bleibt uns nun nur noch die chemische Beschaffenheit der übrigen Hüllen des Getreidekornes zu besprechen übrig. Die Grundlage der Frucht- und Samenhäute bildet der Holzfaserstoff — die Cellulose — und geringe Quantitäten mineralischer (unverbrennlicher) Substanzen, wie phosphorsaurer Kalk, Eisenoxyd und Kieselerde, deren letztere die harte Structur der äußeren Haut verursacht. Wenn man ein Getreidekorn oder eine Quantität Mehl verbrennt, so erhält man als Rückstand Asche, welche nichts Anderes ist als die mineralischen Bestandtheile des verbrannten Kornes oder Mehles.

B. Quantitative chemische Zusammensetzung der Getreide- und Hülsenfrüchtekörner.

Getreide. Die quantitative Zusammensetzung der Getreidekörner, beziehungsweise des Mehles, ist eine sehr verschiedene. Es hängt vorzüglich von Boden, Klima, Düngung u. s. w. ab, ob in

*) Eigentlich geschieht dies ja ohnehin, so weit es eben möglich ist, bei der Hochmüllerei durch die Griesputzmaschinen.

der einen Weizen- oder Roggensorte mehr oder weniger Kleber oder Stärke enthalten ist als in der anderen. Soviel zeigt schon das Aeußere der Körner, daß kleberreiche Frucht meistentheils dunkel, hart und glasig aussieht, während stärkemehlreiche lichter und weicher ist. Die Angaben über den Gehalt an Kleber, Stärke und Holzfaser sind bei den verschiedenen Autoren derart auseinandergehend, daß es fast unthunlich erscheint, ein Mittel zu ziehen. So erwähnt z. B. Wiebe (Mahlmühlen) einer Analyse, bei welcher Weizen $38._9$ Percent Stärkemehl und $35._1$ Kleber, Roggen $24._2$ Percent Hülsen enthalten haben sollte. Möglich, daß dies in abnormen Getreidesorten, welche untersucht wurden, oder in fehlerhafter Untersuchung seinen Grund hat. Aber auch die Analysen anerkannter Chemiker, wie Millon, Bibra, Laskowsky, Alex. Müller, Poggiale, Oudemanns, Wolff 2c., sind so sehr verschieden, daß, wenn man einen Durchschnitt zieht, derselbe eine ganz willkürliche Ziffer repräsentiren würde. Millon berichtet sogar über eine von ihm untersuchte Weizensorte, welche gar keinen Kleber enthielt. Wir lassen hier eine Tabelle folgen, in welcher die niedrigsten und höchsten der von uns bei den Analytikern verzeichnet gefundenen Quantitäten der chemischen Bestandtheile verzeichnet sind.

100 Theile Weizenkörner enthielten:

Bestandtheile	Weizen		Roggen		Gerste		Hafer		Mais		Reis	
	wenigstens	höchstens	wenigstens	höchstens	wenigstens	höchstens	wenigstens	höchstens	wenigstens	höchstens	wenigstens	höchstens
Wasser	5·33	19·40	8 51	19·43	8 34	20·88	7·66	16·40	8·09	22·40	9	14·41
Stärke, Dextrin, Zucker	57	77·32	62·46 **)	80	56·10	82·92	47 98	71·85	59·03	80	74 50	77·61
Stickstoffhaltige Körper	8·19	24·16	7·20	17·36	6·19	18·27	8 56	20 91	5·82	15·12	5	8·91
Fett	1	2·65 *)	0·90	2·81 ***)	1·02	3·24 †)	4·20	7·38	1·54	9 16	0·5	1·76
Holzfaser	1·23	7·8	1·06	11·80	1·26	13·49	8·50	16 21	0·99	8·50	0·08	3
Asche	0·95	2·90	1·4	2·5	0·59	5·60	0 94	5·14	0·60	4·09	0·30	4

*) Poggiale. **) Fürstenberg. ***) Fehling und Faißt. †) Anderson.

Nach J. König enthalten im Durchschnitt die Körner*) von:

	Wasser	Stärke, Zucker, Dextrin, Gummi	Stickstoffhaltige Substanzen	Fett	Holzfaser	Asche
Weizen......	13·56	67·89 **)	12·42	1·70	2·66	1·77
Spelz.......	12·09	66·40	11·02	2·77	5·47	2·21
Einkorn......	14·40	?	11·08	?	?	1·72
Roggen......	15·26	67·82	11·43	1·71	2·01 ***)	1·77
Gerste.	13 78	65·51	11·16	2·12	4·80	2·63
Hafer.......	12·92	55·43	11·73	6·04	10·83	3·05
Mais.......	13·88	66·78	10·05	4·76	2·84	1·69
Reis........	13·23	76·40	7·81	0·69	0·78	1·09
Buchweizen ...	11.36	55·84	10·58	2·79	16·52	2·91
Hirse........	11·26	67·33	11·29	3·56	4·25	2·31
Bohnen......	14·84	49·25	23·66	1 63	7·47	3·15
Erbsen.......	14·31	53·24	22·63	1 72	5·45	2·65
Linsen.......	12·51	54·78	24·81	1·85	3·58	2·47

Gewöhnlich rechnet man, daß im Durchschnitt enthalten kann:

	Kleber†)	Stärke und Dextrin ꝛc.
Weizen††)......	bis 17 Procent	bis über 70
Spelz.........	„ 17 „	„ „ 80
Einkorn.......	„ 13 „	„ „ 55
Emmer........	„ 11 „	„ „ 70
Roggen........	„ 16 „	„ „ 68

*) Die chemische Beschaffenheit des Mehles findet sich in dem Abschnitt „Das Mehl" behandelt.

**) Diese zerfallen im Durchschnitt 1·44 Zucker, 2.38 Gummi und Dextrin, 64·07% Stärke.

***) Nach unserer Zusammenstellung im Durchschnitte 7·30, was wohl richtiger sein dürfte.

†) Es ist dies nicht der durch Auswaschen gewonnene noch feuchte, sondern der trockene Kleber.

††) Der höchste Gehalt von Weizen an feuchtem Kleber dürfte 35% sein. Guter Weizen muß mindestens 25 bis 30% handtrockenen (feuchten) Kleber enthalten.

	Kleber	Stärke und Dextrin 2c.
Gerste	bis 15 Procent	bis über 81
Hafer	» 15 »	» » 63
Mais	» 12 »	» » 80
Reis	» 9 »	» » 85
Buchweizen	» 11 »	» » 80
Hirse	» 12 »	» » 70

Diese Durchschnittszahlen entsprechen jedoch kaum den wirklichen, noch zu wenig erforschten Verhältnissen. So viel scheint indessen sicher, daß nach dem Kleber- oder eigentlich dem Eiweißgehalte die Getreidesorten im Allgemeinen nach folgender Weise rangiren: Weizen, Spelz, Einkorn, Emmer, Hafer, Roggen, Gerste, Mais, Hirse, Buchweizen, Reis. Der Stickstoffgehalt der Körner selbst dürfte, nachdem die Kleberhaltigkeit der Kleberzellenschichte bezweifelt wird, nicht mehr von derselben Wichtigkeit sein, als man früher annahm, denn die stickstoffhaltigen Substanzen besitzen eben nur dann Nährwerth, wenn sie verdaulich sind, was ja bei der stickstoffreichen Kleie eben nur theilweise der Fall sein soll. Es muß hier noch bemerkt werden, daß der bei der Kleienuntersuchung gefundene Kleber von den Mehltheilen, welche an der Kleberzellenschicht hängen blieben, herrühren könnte, da eine genaue Trennung dieser Theilchen von dem Stärkekörper eben sehr schwierig ist.

Hülsenfrüchte. Die chemischen Eigenschaften derselben sind bei Erbsen, Bohnen und Linsen ziemlich gleich. Sie zeichnen sich sämmtlich durch hohen Stickstoffgehalt aus. Sie sind daher in hohem Grade nahrhaft und ohne die Schale leicht verdaulich. Das Verhältniß der Bestandtheile in 100 Theilen ist:

	Erbsen	Linsen	Schminkbohnen
Stickstoffhaltige Körper *)	23·2	26·5	23·0
Stärke und Dextrin	55·4	54·0	50·0
Zucker	2·0	2·0	1·5
Fett	2·1	2·5	2·0
Salze	2·3	1·7	2·5
Wasser	13·4	12·0	12·0

Die Asche. Die Asche der Getreidearten, also die unverbrennlichen mineralischen Bestandtheile des Getreides, zeigen im Durchschnitte folgende Zusammensetzung in 100 Theilen:

*) Bestehen wesentlich aus Legumin, etwas Eiweiß, aber auch aus andren stickstoffhaltigen Körpern, wie Alkaloïden 2c.

	Gerste	Weizen	Roggen	Hafer	Mais	Reis
Kali	17·0	25·9	29·37	11·5	28·8	20·21
Natron	5·9	0·4	3·35	1·7	3·5	2·49
Kalk....	2·7	1·9	1·34	4·1	6·3	7·18
Magnesia	7·2	6·3	10·77	6·8	14·9	4·25
Eisenoxyd	0·5	1·3	1·69	6·4	—	64·35
Phosphorsäure*)	30·3	60·4	50·35	20·5	45·0	
Schwefelsäure .	1·4	—	1·69	2·4	—	—
Kieselsäure.....	33·1	3·4	1·44	51·9	—	1·37
Chlor	1·3	0·4	—	—	—	—
Chlornatrium ..	—	—	—	0·7	—	—

5. Die Verunreinigungen des Getreides.**)

Die Acker-Unkräuter, welche oft durch die herrliche Farbe ihrer Blüthen und durch die Abwechslung, welche sie in die Monotonie der Aehrenwellen bringen, den fremden Beschauer ergötzen, sind eine große Plage für den Landwirth und nicht selten auch für den Müller. Die Sämereien dieser Pflanzen, welche beim Schnitt mit eingebracht werden und beim Dreschen in das Getreide gelangen, verunreinigen nämlich oft in bedeutendem Maße das Getreide und leider ist die Landwirthschaft an den wenigsten Orten so weit vorgeschritten, daß sie durch die Ausscheidung dieser Verunreinigungen den Werth des Getreides viel mehr erhöht, als die Kosten dieser Reinigung betragen würden.

Es ist wohl selbstverständlich, daß, wenn die fremden Sämereien mit dem Getreide vermahlen werden, das Mehl dadurch verunreinigt wird theils durch ihre Farbe, theils durch einen fremden Beigeschmack. Einige dieser Unkräuter sind sogar gifthältig und

*) Das Verhältniß der Phosphorsäure zum Stickstoff stellt sich beim Weizen nach W. Mayer wie 1 : 2, nach Ritthausen wie 1 : 2·58.

**) Burian a. a. O. Langethal a. a. O. Thiel, Landw. Convers.-Lexikon.

daher der Gesundheit schädlich, andere wieder machen das Mehl unhaltbar, verderben die Steine u. s. w.

Es bleibt also dem Müller nichts Anderes übrig, als die Arbeit der Getreidereinigung selbst vorzunehmen, und deshalb kann ihm auch die wenigstens oberflächliche Kenntniß dieser Unkräuter nicht geschenkt bleiben. — Die wichtigsten Nebensämereien sind folgende:

A. Die Radenkörner.

Birnförmige, etwas flachgedrückte, außen schwarz und rauh, innen kreideweiße und mehlige Körner. Sie kommen besonders im ungarischen Roggen oft massenhaft vor, färben Mehl und Brot blaugrau, machen beides bitter und scharf schmeckend und verursachen durch ihren Gehalt an Saponin und Ghitagin Kopfschmerzen, Schwindel, Erbrechen u. dgl. Die Raden sind der Same der sogenannten rothen Kornblume, Kornrade, Rodel (Agrostemma githago), welche nebst der blauen Kornblume die schönste Zierde und das häufigste Unkraut der Getreidefelder ist. Der Same liegt in großer Zahl in den nelkenförmigen Fruchtkapseln.

B. Die Wicken.

Schwarze oder schwarzgraue, erbsenartig große Samen der schmetterlingsblüthigen Unkrautwicke, Feldwicke (Vicia segetalis), oder kleine, rundliche, kugelförmige, schwarze, rothbraune, gelbliche oder grünliche Samenkörner der Vogelwicke. Beide sind im Innern gelblich und zeigen beim Zerkauen einen deutlichen Bohnengeschmack. Sie sind eine sehr häufige Verunreinigung meist des Weizens und wenn auch unschädlich, so färben sie doch das Mehl gelb, machen es bitter schmeckend und sperr. Wicken und Raden sind die ärgsten Feinde des Müllers.

C. Kornblumensamen.

Kornblumensamen kommt meist unter dem Roggen vor. Es ist der schwarze Same der allbekannten blauen Kornblume (Centaurea cyanus *L.*)

D. Das Tollkorn.

Dasselbe gleicht kleinen Weizenkörnern, ist blaßgelb, eirund, klein, dick, mit einer Längsfurche versehen, ist innen weiß, mehlig,

leicht zu zerbeißen und süßlich. Das Tollkorn ist der Same des Taumellolches, Giftlolches, Tollkorn (Lolium temulentum *L.*), findet sich allen Getreidearten beigemengt und ist ein äußerst giftiger narkotischer Same, welcher ebenso wie das Mutterkorn die fürchterliche Kriebelkrankheit verursachen soll. Der sechste Theil Maismehl dem tollkornhältigen Mehl beigemengt soll dessen schädliche Wirkung aufheben. (?)

E. Die Trespe.

Diese Samen sind schmäler und länglicher als jene des Lolches, ähneln etwas einem dünnen Roggenkorn und sind der Same einer Grasart, der Ackertrespe (Bromus arvensis) und der Roggentrespe (Bromus secalinus). Sie machen das Mehl grau, schwer, gährend, verursachen Taumel und kommen in Weizen, Spelt, Roggen und Hafer häufig vor.

F. Der Steinsamen.

Der Steinsamen, auch Nüßchen genannt, ist klein, birnförmig, spitzig, runzelig, rauh, grau, sehr hart, wie Erdklümpchen oder Steinchen aussehend. Die äußere Schale ist so stark mit Kieselerde imprägnirt, daß, wenn man den Samen durchschneiden will, das Messer schartig wird. Mit dem Getreide vermahlen macht es das Mehl sandig. Es ist der Same des weißblühenden, stachelblätterigen Feld-Steinsamens (Lithospermum arvense *L.*) und meist unterm Weizen zu finden.

G. Der Wachtelweizen.

Der Wachtelweizen ist länglich oval, schwarzbraun, beim Zerbeißen weich, schmierig und bitter. Er ist der gesundheitsschädliche Same des carminrothen Feld-Wachtelweizens oder Acker-Kuhweizens (Melampyrum arvense), sitzt zu zweien in platten schwarzen Kapseln, ist bei der Vermahlung sehr lästig, weil er Steine und Cylindergaze verschmiert und das Mehl blau färbt. Ist meist im Winterweizen zu finden.

H. Kuhseifenkrautsamen.

Kleine, kugelrunde, glatte, schwarze, wie milchweiße Körner, Same des nelkenartigen fleischfarben Kuhseifenkrautes (Saponaria

vaccaria). Sie enthalten einen giftigen Seifenstoff, das Saponin, sind giftig und färben das Mehl bläulich. Sie kommen häufig im Weizen und Hafer vor und sind zum Oelauspressen zu benützen.

J. Reps.

Aeußerlich ähnlich dem Vorigen, innen aber dottergelb. Der Same des gelb blühenden Acker-Repses (Brassica napus), der cultivirt das Rüböl liefert, macht das Mehl gelb, scharfölig und unhaltbar.

K. Senfkörner.

Kleine, runde, außen hellgelbe (weißer Senf) oder schwarzbraune (schwarzer Senf), innen lebhaft gelbe Körner, der Same des citronengelb blühenden Acker-Senfes (Sinapis arvensis), meist im Hafer, auch im Weizen und Roggen. Sie verunreinigen das Mehl in gleicher Weise wie der Reps.

L. Hahnenfußkörner.

Kleine, braune oder dunkelgraue, rundlich gespitzte, platte, auf beiden Seiten mit Knötchen oder Stacheln besetzte Samen des glänzend gelb blühenden Acker-Hahnenfußes (Ranunculus arvensis), meist im Weizen und Hafer. Sie färben das Mehl dunkel.

M. Windling.

Kleine, braune, radenähnliche, gesundheitsschädliche Samenkörner des altbekannten Ackerwindlings (Convolvulus arvensis).

N. Knöterich.

Dreiseitige und dreikantige, kleine, schwarzmehlhältige Nüßchen, Samen des windenden Knöterichs (Polygonum Convolvulus) und schwarzbraune, mattglänzende, rundlich plattgedrückte Samenkörner des ampferblättrigen Knöterichs (Polygonum lapathifolium). Beide färben das Mehl dunkel.

O. Stechapfelkörner.

Kleine, schwarzbraune, nierenförmige, benarbte Samenkörner des weißblühenden, äußerst giftigen Tollkrautes, auch Stechapfel,

Krötenmelde (Datura stramonium) genannt. Sie enthalten das stark narkotische Pflanzengift Daturin und verursachen mit dem Getreide vermahlen Erbrechen, Betäubung, Kopfschmerz und Schwindel.

P. Der Wildhafer.

Die fuchsartig behaarten Körner einer wildwachsenden Haferart, auch Flug-, Laub- und Windhafer genannt (Avena fatua). Er kommt meist im Hafer und unter der Gerste vor, ist unschädlich, beeinträchtigt aber wegen seines wenig gehaltvollen Kernes Werth und Gewicht der Frucht.

Q. Rettigsamen.

Der in den aufgeschwollenen, walzigen, langgeschnäbelten, perlschnurförmig abgeschnürten Gliederschoten enthaltene Same der wilden Rettigart (Raphanus raphanistrum), auch Ackerrettig, Hederich genannt. Kommt meistens unter der Gerste vor, ist stark ölhältig und wird auch zum Oelschlagen verwendet, verdirbt aber seines Oelgehaltes wegen das Mehl.

R. Der Knoblauch.

Kleine, längliche Samenzwiebelchen des wilden Knoblauchs, Hundsknoblauch (Allium sativum). Er riecht und schmeckt durchdringend scharf knoblauchartig, kommt in allen Getreidegattungen vor, macht das Mehl nach Knoblauch riechend und übelschmeckend und ist auch deshalb ein böser Feind des Müllers, weil er die Steine derart verschmiert, daß sie abgehoben und abgewaschen werden müssen; auch verschmiert er die Cylinder. In neuerer Zeit hat man eigene Maschinen zu seiner Beseitigung.

Von anderen Unkrautsamen wären noch zu nennen: der Klapperdorf (Rhinatus hirsutus), die Roggentrespe (Bromus secalinus), kletterndes Labkraut (Galium Aparine), Feld-Rittersporn (Delphinum consolida), Hundspetersilie (Aethusa cynapium).

Außer den Sämereien ist das Getreide noch durch Erdklöße, Staub, Steine, Spreu, Stroh und dergleichen Dinge verunreinigt, deren Beseitigung also die erste Aufgabe der Mühle bildet.

6. Die Krankheiten des Getreides.*)

Das Getreide ist während seiner Entwickelung mannigfachen Störungen des Organismus ausgesetzt, welche die Bildung einer gesunden und kräftigen Frucht erschweren, ja oft gänzlich verhindern. Diese Krankheiten sind entweder innerliche oder äußere. Die inneren Krankheiten zeigen sich in mangelhafter oder unnatürlicher Gesammtentwicklung und in der Verkümmerung und Mißbildung der Frucht. Hervorgerufen werden sie durch ungünstige Bodenverhältnisse, durch schlechte Cultur und durch schädliche atmosphärische Einflüsse. Zu den ersteren gehören zu fetter oder zu magerer, zu kalter oder zu heißer Boden, zu den letzteren zu viel oder zu wenig Regen, das Ausfrieren der Saaten und Triebe und die Beschädigung durch Sturm — das Legen des Getreides. Die schlechte Cultur besteht sowohl in der verfehlten Wahl des Saatgetreides mit Rücksicht auf Boden und Klima, als in der verspäteten oder unrichtigen Aussaat. Die inneren Krankheiten hindern die Körnerbildung in Qualität und Quantität und haben für den Müller nur insoferne Bedeutung, als sie einerseits den Werth des Getreides beim Einkauf bedingen und andererseits den Stand der Saaten, den Handel und die Preise des Mehles beeinflussen.

Weit wichtiger sind für den Müller die äußeren Getreidekrankheiten. Dieselben entstehen durch Parasiten, das sind jene thierischen und pflanzlichen Gebilde, welche ihre Nahrung ausschließlich an anderen lebenden Organismen finden.

Von den thierischen Parasiten ist vornehmlich das Weizenälchen (Anguillula Tritici) zu erwähnen. Diese außerordentlich kleinen

---

*) Der folgende Abschnitt wurde ebenfalls fast vollständig von Herrn Dr. Theodor R. v. Weinzierl umgearbeitet. Literatur: Dr. Paul Sorauer, Handbuch der Pflanzenkrankheiten. Berlin, 1874. Dr. Georg Winter, Die durch Pilze verursachten Krankheiten der Culturgewächse. Derselbe. Die Pilze, in Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamenflora. — Leipzig 1881. Dr. B. Frank, Lehrbuch der Pflanzenkrankheiten. 2 Bd. Breslau 1881.

den Trichinen ähnlichen Fadenwürmer wandern aus dem Boden zwischen den Blättern der Weizenpflanze bis in den jugendlichen Fruchtknoten und wandeln denselben bei der Fruchtreife in kleine, runde, schwärzliche und etwas zusammengeschrumpfte Körner um, welche man die Radekörner, Weizengallen oder Gichtkörner nennt. Das Innere dieser Körner erscheint am Querschnitte als eine weiße, zähe Masse, die aus den in einander verflochtenen Würmchen besteht und stärkelos ist. Durch diese Eigenthümlichkeit kann man leicht ein Radekorn von einem Brandkorn unterscheiden, obgleich äußerlich beide einander sehr ähnlich sind. Diese Gicht- oder Radekrankheit kann manchmal sehr verheerend auftreten und großen Schaden verursachen. Am zweckmäßigsten bekämpft man diesen Parasiten durch Verbrennen der inficirten Pflanzen, die man übrigens schon an der Torsion ihrer Blätter und Stengel erkennen kann, und durch sorgfältiges Putzen des Saatgutes, denn gelangen die Radekörner mit zur Aussaat, so wird die verhältnißmäßig harte Hülle alsbald durch die Bodenfeuchtigkeit weich und gestattet dann den Aelchen den Austritt in den Boden, von wo aus sie wieder in die nächste Pflanze einwandern.

(Die dem Getreide schädlichen Insecten werden in dem Capitel »Die thierischen Feinde des Getreides« besprochen.)

Die pflanzlichen Parasiten sind weit zahlreicher als die thierischen und unter Umständen auch von viel schädlicherer Wirkung auf die Entwickelung und Fruchtbildung der Pflanze. Sie gehören zu den kleinsten Organismen, die wir kennen, und sind mit freiem Auge entweder gar nicht oder nur wenn sie in großer Anzahl dicht neben einander als weißes oder schwarzbraunes Lager Stengel und Blätter überziehen, als Flecken oder Streifen wahrzunehmen. In der Botanik rechnet man diese Pflanzen zu den Pilzen, also zu derselben Classe des Gewächsreiches, wohin auch der Champignon und Herrenpilz, der Feuerschwamm und die Trüffel, alle Schimmelpilze und auch die für die Brauerei so wichtige Hefe gehören.

Die parasitischen Pilze, also diejenigen, welche auf noch lebenden Pflanzen vegetiren und sich von diesen nähren, sind entweder durch ihr Mycelium — so nennt man nämlich die meist farblosen langgestreckten Fäden, welche den Pilz zusammensetzen und als Er-

nährungsorgane dienen — oder durch ihre Sporen oder Keimkörner, welche immer wieder den Pilz erneuern können, etwa so, wie aus dem Samen irgend einer Pflanze wieder eine neue derselben Art hervorgeht. Diese Sporen sind kleine, meistens ovale, farblose oder gefärbte Zellen, welche auf verschiedene Weise entweder in oder auf der Nährpflanze von dem Mycelium des Pilzes in großer Zahl abgeschnürt werden oder in eigenen schlauchförmig entwickelten Zellen, den Schläuchen, gewöhnlich zu acht entstehen und dann Schlauchsporen genannt werden.

Zu Folge neuerer Untersuchungen *) können die Keimkörner einiger Schmarotzerpilze jahrelang ihre Keimfähigkeit behalten. Gelangen solche Sporen in die ihnen zusagenden Feuchtigkeits- und Wärmeverhältnisse, so keimen sie rasch zu einem Schlauche aus, der sich alsbald verzweigt, wieder Sporen erzeugt und so sich der Pilz sehr zahlreich vermehrt. **)

Mit Rücksicht auf das Getreide sollen hier die wichtigsten durch Pilze verursachten Krankheiten besprochen werden und zwar: 1. der Brand, 2. der Rost, 3. der Mehlthau, 4. das Mutterkorn.

A. Der Brand. ***)

Diese Erkrankung des Getreides wird durch die verschiedenen Arten der Brandpilze oder Ustinagineen hervorgerufen und macht sich dadurch erkenntlich, daß die vom Pilze befallenen Pflanzen ent-

---

*) Prof. Dr. v. Liebenberg, Ueber die Dauer der Keimkraft der Steinbrandsporen, Wien, Landwirthsch. Wochenblatt Nr. 43 und 44, 1879.

**) Eine Idee von dem Wesen und der Gefährlichkeit der Pilze mag folgende Beobachtung geben. Hallier — ein berühmter Pflanzenphysiolog — stellt die Behauptung auf, daß die Pilze sich in alle möglichen Formen, wie Hefe, Schimmel rc., umbilden können. Er fand einen Steinbrand mit solchem Entwickelungsgange als Ursache einer Reiskrankheit, die mit der Cholera im Zusammenhang stehen soll (Cholera-Contagium 1867). Reiskörner mit den Stuhlentleerungen und dem Erbrochenen der Cholerakranken übergossen und leicht mit Erde bedeckt, entwickelten brandige Pflanzen. Die aus dem Brandpilze sich entwickelnde Kernhefe zerstört alles thierische Gewebe, Blut und Eiweiß und verwandelt dieselben in ganz dünnflüssige, geruchlose Producte (welche man auch in der Niere der an Cholera Verstorbenen fand). P.

***) Vergl. Dr. R. Wolff, Der Brand des Getreides, Halle 1874.

weder nur im Fruchtknoten oder an allen oberirdischen Organen ein braunes bis schwarzes Pulver, die Sporen oder Keimkörner des Pilzes, oft in beulenförmigen Auftreibungen enthalten.

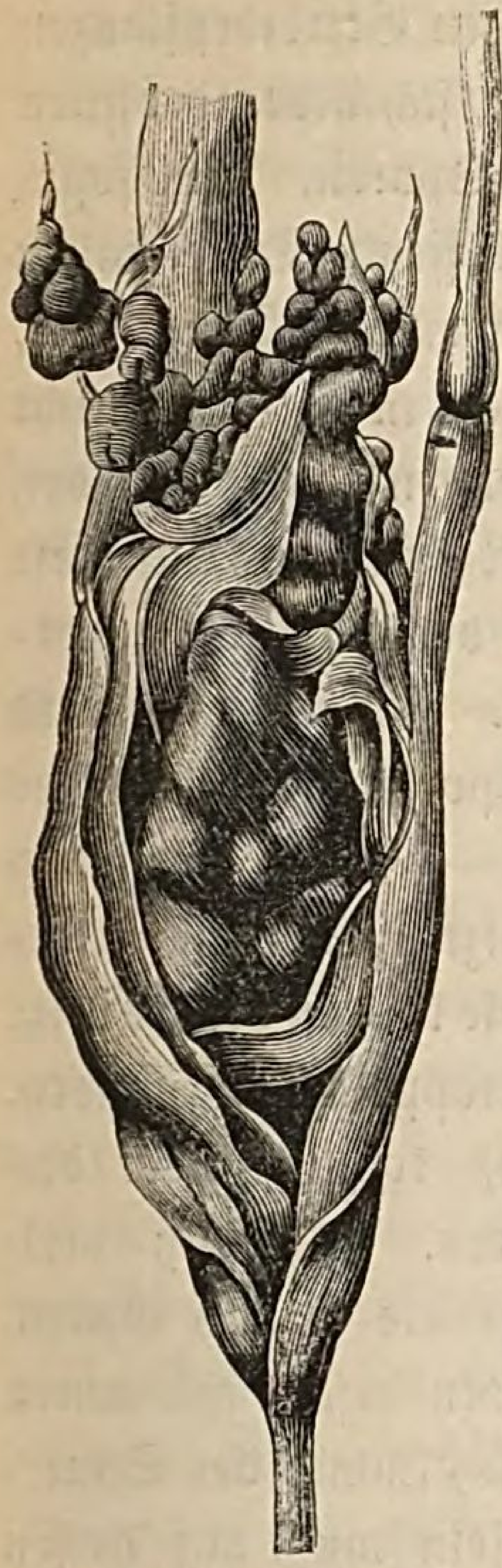
Wir wollen hier nur die den Getreidearten gefährlichsten Species anführen und kurz beschreiben.

a) Der Steinbrand (Tilletia caries *Tul.* und Till. laevis *Kühn*). Der Kornbrand, Stink- oder Schmierbrand des Weizens ist von allen Brandarten die schädlichste und kommt nur ausschließlich auf den verschiedenen Weizenarten vor, während alle anderen Getreidearten niemals von ihm befallen werden. Seine schädigende Wirkung erstreckt sich nur auf die Körner, respective auf den Fruchtknoten, und zwar in der Weise, daß die staubähnlichen braunen Sporen des Steinbrandes im oder auf dem Boden auskeimen und die aus ihnen hervorgewachsenen farblosen zarten Schläuche durch das Scheidenblatt der jungen Weizenpflanze eindringen, von wo aus sie bis in den Fruchtknoten hinauf wachsen und dort zur Fruchtreife ein braunes Korn erzeugen, welches im Inneren mit dem nach Häringslacke riechenden Sporenpulver erfüllt ist. Die beim Dreschen ausgefallenen Brandkörner machen auch die gesunden Körner fleckig und das Mehl aus brandigem Weizen wird mißfärbig, das daraus erzeugte Brot übelschmeckend und gesundheitsschädlich.

Man hat früher geglaubt, daß geschlossener feuchter Standort, undurchlassender Boden, stinkender Nebel, magere Ernährung, frische Düngung u. s. w. den Brand hervorrufen. Dies ist nicht der Fall. Derselbe kann nur durch Ansteckung erfolgen, aber dessen Entwickelung kann durch obige Umstände begünstigt werden. Als Mittel gegen die Brandkrankheiten kann man eigentlich nur gesundes Saatkorn empfehlen. Wenn aber solches von einem Acker, der brandige Aehren hat, herrührt, soll man die Saat wenigstens abwaschen oder am besten beizen, indem man sie 12—16 Stunden in einer stark verdünnten Lösung von Kupfervitriol liegen läßt ($^1/_2$ Kilo blauer Vitriol auf 250 Liter Getreide in Wasser so verdünnt, daß der Weizen vollständig überdeckt ist). Eine andere gute Beize ist eine von 1 Deka übermangansaures Kali auf 100 Kilo Wasser. Dieselbe muß in Blechgefäße gefüllt werden und ist das Getreide nach einer Stunde bei öfterem Umrühren rein. Man hüte sich indessen wohl brandiges Stroh als Dünger zu verwenden.

Die Reinigung der brandigen Frucht ist sehr schwer. Es gibt wohl einige Reinigungsmaschinen, welche den Brand völlig entfernen sollen, auch hilft man sich durch Waschen der Frucht. Doch kann dies nur insoweit helfen, als der Brand für das Auge unsichtbar wird, ganz entfernen läßt er sich nicht. Ein reeller und denkender Müller sollte Weizen mit Steinbrand behaftet nur kaufen, wenn andere Waare nicht zu bekommen ist. Nach Burian erkennt man vom Brandstaub abgewaschene Frucht leicht an ihrer matten, blassen Farbe und an ihrem rauhen Aeußeren. Die Körner zerbrechen nicht unter dem Zahn beim Zerbeißen, sondern erweichen und zerquetschen sich und lassen einen schimmeligen Geruch und Geschmack wahrnehmen.

b) Der Staubbrand (Ustilago carbo *Tul.*), auch Flug- oder Rußbrand genannt, zerstört nicht nur den Fruchtknoten, wie der Steinbrand, sondern vernichtet in der Regel den ganzen Blüthenstand und verwandelt sämmtliche Blüthentheile in ein schwarzes, rußähnliches leichtverfliegendes Pulver. Von unseren Getreidearten befällt er hauptsächlich Gerste und Hafer, nicht so häufig den Weizen, besonders den Winterweizen, am seltensten den Spelz und Dinkel; unter den geschätzten Futtergräsern hat insbesondere der Glatthafer oder das französische Raygras (Arrhenatherum elatius) oft und in außerordentlich hohem Grade von dem Flugbrande zu leiden. Außerdem kommt er noch auf einigen wildwachsenden Gräsern vor. Die Rispenhirse (Panicum miliaceum) wird von einer eigenen Brandart, dem Hirsebrand (Ustilago destruens *Schlecht.*), die Kolbenhirse (Setaria germanica und italica) von dem Ustilago Crameri befallen. Auch gegen den Staubbrand sind dieselben Mittel anzuwenden wie gegen den Steinbrand. Das Beizen nützt jedoch nicht so unbedingt wie beim Steinbrand. Gegen den Hirsebrand wird neuerdings wieder ein altes Mittel empfohlen, welches in dem Absengen der Sporen am Samen besteht. Ein Arbeiter hält einen etwa 1 Meter langen Strohwisch in der Hand, ein zweiter Arbeiter einen guten Reiserbesen etwa 1 Meter hoch über dem Strohwisch. Ein dritter Arbeiter läßt das Saatgut aus einem Gefäße langsam durch die Reiser des Besens und das Feuer des angezündeten Strohwisches laufen, wodurch die Brandsporen abgesengt werden sollen. Es gibt auch — bei uns aber selten — einen sogenannten Roggenkorn- (Tilletia secalis) und einen Roggenstengelbrand (Urocystis occulta).

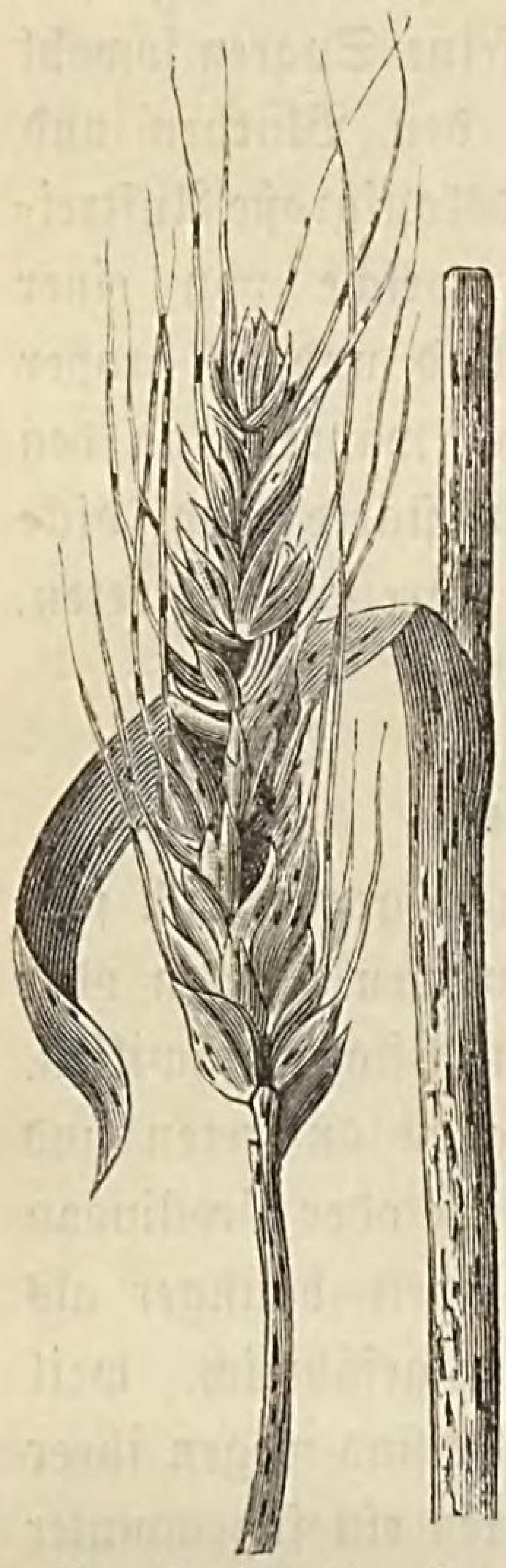

Fig. 46. Maisbrand.

c) Der Maisbrand (Ustilago Maydis *Tul.*), auch Beulenbrand genannt, richtet unter den verschiedenen Maisvarietäten, auf denen er bisher ausschließlich beobachtet wurde, großen Schaden an. Er entwickelt seine Sporen sowohl in den Stengeln wie in den Blüthen und erzeugt in ersterer oft kindskopfgroße Auftreibungen oder Brandbeulen, welche von einer braunen Haut umschlossen sind und in großer Masse die Sporen enthalten, während an den Blättern und Blattscheiden starke und dicke mit Brandstaub erfüllte Streifen auftreten. (Fig. 46.)

B. Der Rost.

Als Rost bezeichnet man gewöhnlich jene gelben oder braunen bis schwarzen Flecken oder Streifen, welche fast bei allen Pflanzenfamilien, auf allen oberirdischen Organen auftreten und durch die sogenannten Rostpilze oder Uredineae erzeugt werden. Diese sind weit häufiger als die Brandpilze, aber weniger gefährlich, weil sie vorzugsweise nur das Laub zerstören. Die Rostpilze sind wegen ihrer Lebensweise sehr merkwürdig, indem bei vielen Arten ein sogenannter Generationswechsel vorkommt, d. h. das Auftreten des Pilzes geschieht in gesetzmäßig nacheinander sich entwickelnden, von einander verschiedenen Formen und, was noch merkwürdiger ist, auf verschiedenen Nährpflanzen. Solche Rostpilze, welche mehrere verschiedene Wirthe zu ihrer vollkommenen Ausbildung bedürfen, nennt man heteröcische Roste und bilden davon die für uns wichtigsten, die Getreideroste, ein ausgezeichnetes Beispiel. Man unterscheidet dreierlei Getreideroste: 1. Puccinia graminis, 2. Puccinia straminis, 3. Puccinia coronata. Sie unterscheiden sich von einander theils durch die Form ihrer Sporen, theils durch die Nährpflanzen, welche sie zu ihrer Entwickelung nöthig haben. Die beiden ersteren Rostarten kommen auf Weizen, Roggen, Gerste und Hafer vor u. zw. am häufigsten; seltener jedoch ist die dritte Art, welche man vorzugsweise auf dem Hafer beobachtet. Alle drei haben denselben Entwickelungsgang.

Zuerst entstehen auf den Blättern der jungen Getreidepflanzen gelbe bis orange Flecken, respective Pusteln, die sich alsbald öffnen und zahlreiche runde oder längliche einzellige Sporen, die sogenannten Uredosporen, entlassen. Diese fallen auf den Boden, keimen nach einigen Tagen aus, dringen mit ihren Schläuchen in die noch nicht befallene Pflanze und erzeugen dort an den Blättern abermals solche Rostflecken. Auf diese Weise kann im Frühjahre der Pilz sich außerordentlich rasch vermehren. Im Herbste wird jedoch die Bildung der Sporen verändert; es entstehen braune Flecken — durch denselben Pilz — welche aus zweizelligen, keulenförmigen Sporen bestehen. Diese können den Winter im Boden oder auf den Stoppeln überdauern, keimen im Frühjahre aus, können aber das Getreide nicht mehr inficiren. Es muß vielmehr eine andere Pflanze als Wirth dienen, welche beispielsweise für den ersten genannten Rost (die Puccinia graminis) immer der Sauerdorn (Berberis vulgaris) sein muß, auf dessen Blättern die aufgefallenen Herbstsporen eine eigene Form des Pilzes, den sogenannten Becherrost, erzeugen, der an der Oberseite als rothe, an der Unterseite der Blätter als gelbe Pusteln sich zu erkennen gibt. Diese Flecken an der Unterseite der Blätter enthalten wieder zahlreiche runde Sporen und wenn sie reif geworden sind und auf ein Getreideblatt fallen, können sie neuerdings den Getreiderost erzeugen und zwar in diesem Falle immer nur die Puccinia graminis. Die Wintersporen der zweiten Art, der Puccinia straminis, müssen im Frühjahre auf irgend eine Pflanze aus der Familie der Rauhblätterigen (Asperifoliaceen) fallen (z. B. die Natternzunge oder Beinwurz), um hier zuerst den Becherrost und durch diesen wieder den betreffenden Getreiderost zu erzeugen. Als Nährpflanzen für die Entwickelung der Wintersporen der Puccinia coronata sind der Kreuzdorn und der Faulbaum bekannt. Nach Paul Pietrusky *) sind folgende Spielarten von Weizen die


Fig. 47. Getreiderost.

*) Land- und forstw. Ztg. d. Prov. Preußen 1869, Nr. 40.

widerstandfähigsten: 1. vom weißen Kolbenweizen: bengalischer W. u. Eley's Riesenweizen; 2. von rothen: Camfsane price, Champion, Richmonds Riesenweizen, rother sechsreihiger Kolbenweizen und Prince Albert; 3. von Grannenweizen: neuer castilischer und Binckelweizen; 4. von hartsamigen: Igel- und brauner sammtartiger Weizen; 5. von englischen: Riesenweizen von St. Helena, der rothe sammtartige und Tuneserweizen; 6. rother Emmer und Einkorn; 7. von Spelzweizen: Vogeles Dinkel. Auch ist auf die benachbarten Aecker und Raine Acht zu haben, auf deren Pflanzen sich häufig Rost entwickelt, welcher dann auf die Felder getragen wird.

C. Der Mehlthau.

Der Mehlthau des Getreides (Erysiphe graminis) hat seinen Namen von seiner eigenthümlichen und charakteristischen Erscheinungsweise, indem die Pflanzentheile wie mit Mehl bestreut erscheinen. An der Oberfläche der Stengel und Blätter fast aller Getreidearten sieht man sehr häufig, zumal in feuchten und heißen Sommern, weiße bis gelbliche, dichte, schimmelähnliche Ueberzüge, welche das Wachsthum der Pflanzen behindern und später oft ein vollständiges Absterben herbeiführen. Bei genauer mikroskopischer Untersuchung erweisen sich diese Ueberzüge als die dicht verflochtenen und verzweigten Fäden des Mehlthaupilzes, welche nicht wie bei den Rostpilzen in das Innere der Pflanze eindringen, sondern nur äußerlich vegetiren und in das Blatt- oder Stengelgewebe warzenförmige Fortsätze, die sogenannten Haustorien, hineinsenden, wodurch ein directer Angriff auf die Pflanze geschieht, der schädlicher wirkt als die Absperrung von Luft und Licht durch das auflagernde Mycel. Im Herbste entstehen dann in dem gelb gewordenen dichten Lager schwarze Körner, welche im Innern in schlauchförmigen Zellen die Sporen entwickeln und den Pilz weiterverpflanzen können.

D. Das Mutterkorn.

Mutterkorn (Secale cornutum, Claviceps purpurea *Tul.*). Unter Mutterkorn bezeichnen wir jene meist langgestreckten, häufig etwas gekrümmten, kantigen, gefurchten, außen grauvioletten, zuweilen bestäubten, innen weißen, röthlichen oder gelblichen, fleischigen, aus parenchymatisch verbundenen Pilzzellen gebildeten, nicht selten mit einem gelbschmutzigen Anhängsel (Mützchen) versehenen

Körper, welche einzeln oder zu vielen auf den Getreideähren auftreten und die in ihrer Gestalt meist Aehnlichkeit mit dem Getreidekorn haben, das sie vertreten. Man hat diese Körper früher irrthümlich für krankhaft veränderte Getreidekörner (degenerirte Fruchtknoten) gehalten. Tulasne hat aber nachgewiesen, daß das Mutterkorn nichts Anderes ist als die veränderte Form eines Schimmelpilzes (Claviceps purpurea), der zur Winterruhe eine feste Gestalt angenommen hat. Es sind die verzweigten Fäden (Dauermycelien oder Sclerotium) dieses Pilzes, sozusagen ein Speicher für dessen Reservenahrung. Mit dem Hervorwuchern des Pilzes, der die ganze Fruchtknotenhülle umspinnt, zeigt sich auch die schleimige, fade, süßlich schmeckende Flüssigkeit, welche man für ein Auflösungsproduct der Pilzfäden hält, in Tropfen an der Basis der Blüthe. Sie durchtränkt die Spelzen des Roggenblüthchens und quillt endlich sogar heraus. Es ist das dann der »Honigthau«, von welchem seit langen Jahren und, wie sich zeigt, mit Recht die Praxis behauptet, daß, je reichlicher derselbe in einem Jahre auf tritt, auch um so reichlicher Mutterkorn im Felde zu finden ist. Das Mutterkorn kommt zumeist am Roggen und an der Gerste vor. Fig. 48 zeigt eine Roggenähre mit Mutterkorn. Das Mutterkorn, welches getrocknet verhärtet, ist ein starkes narkotisches Gift und verdankt seinen Namen dem Umstande, daß es auf die Gebärmutter stark zusammenziehend wirkt. Im Mehle genossen ruft es die, zuweilen tödtlich verlaufende, Mutterkornvergiftung, die früher häufig grassirende Kriebelkrankheit, hervor.



Fig. 48. Mutterkorn.

Das Mutterkorn kann nur durch sorgfältiges Einsammeln bekämpft werden. Man muß zu diesem Ende schneller mit der Ernte vorgehen, um das Herausfallen der Körner zu verhindern. Nach dem Dreschen läßt es sich leicht vom Korn durch Werfen und auf der Fege trennen. Das Mutterkorn soll unter keinen Umständen verfüttert werden. Der Müller muß bei der Roggenvermahlung sorgfältig auf etwaige Beimengung von Mutterkorn Acht haben.

E. Ausgewachsenes Getreide.

Wir wollen hier noch das Auswachsen des Getreides besprechen. Naß gewordenes und später in die Wärme gebrachtes Getreide beginnt zu keimen und verändert dadurch die chemische Beschaffenheit seiner Substanzen. Mehl aus solchem ausgewachsenen Getreide ist der Gesundheit schädlich und schwer zu verbacken. Will man solches Getreide durchaus vermahlen, muß es vorher, am besten im Ofen, getrocknet und dann nach Absonderung der Auswüchse mit gesundem Getreide vermischt werden.

F. Feucht gewordenes Getreide.

Getreide, welches durch Nässe verdorben, modrig ist, wird zumeist ziemlich gut durch Vermischung mit Kohlenpulver hergestellt. Nach einigen Wochen wird die Kohle durch Reinigungsmaschinen entfernt. Sehr arg gewordenes Getreide bringt man, nach Apotheker Peschier in Genf, in ein siedend heißes Bad von 2938 Kilogr. Wasser und 3916 Kilogr. Potasche auf 100 Kilogr. Weizen, wäscht es eine halbe Stunde und gießt dann kaltes Wasser zu, bis es rein abfließt. Dies Mehl ist dann allerdings wohlschmeckend, aber röthlich, doch von fremdem Geschmack.

7. Die thierischen Feinde des Getreides. *)

In dem großen Kreislaufe des Lebens ist einer Anzahl Glieder jener großen Classe des Thierreiches, welche wir Insecten nennen, auch das Getreide als Nahrung zugewiesen worden, und auch eine andere Gattung — die Nagethiere — gesellen sich zu diesen Vertilgern des Erntesegens. In dem nachfolgenden Capitel wollen wir jene dem Getreide schädlichen Thiere besprechen, welche den Cerealien während ihrer Aufbewahrung schädlich sind, jene aber übergehen, welche dem Getreide nur während der Vegetation verderbenbringend sind.

*) Kollar, Naturgeschichte der schädlichen Insecten, Wien 1837. — Giebel C., Landwirthschaftliche Zoologie, Glogau 1869. Harris Th. W., Treatise on Ins-cts injourious, to the plants, Boston 1862. — E. L. Taschenberg, Das Ungeziefer der landwirthschaftlichen Culturgewächse. — Das nachstehende Capitel wurde zumeist J. J. Burian »Das Getreide«, Wien 1870, entnommen.

A. Der Kornbohrer,

auch Kornkäfer, Kornwurm, Rüsselkäfer, schwarzer oder brauner Kornwurm, Kornkrebs, Weibel oder Wippel (Calandra granaria oder Sitophilus granarius) genannt, s. Fig. 49.

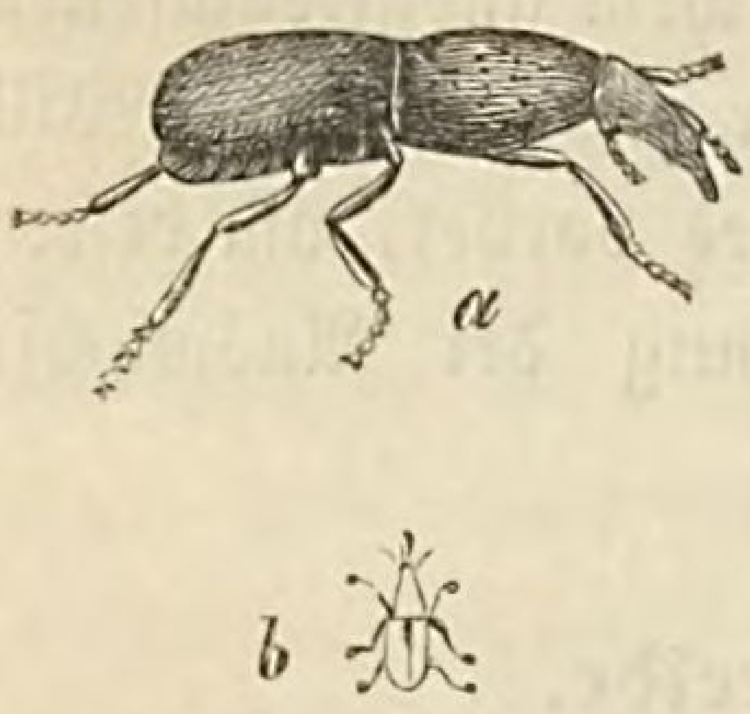


Fig. 49. Der Kornbohrer.

Er ist ein kleiner, blos 2 Linien langer, schmaler, nur etwa eine halbe Linie breiter, bei der Berührung sich leblos stellender Rüsselkäfer von anfänglich rothbrauner, dann dunkelbrauner bis schwarzer Farbe mit stark punktirtem Brustschild und tiefgestreift-punktirten, den flachen Leib nicht ganz bedeckenden Flügeldecken. Ganz junge Käfer sind zuweilen röthlich. Die am Anfange des Rüssels eingefügten Fühler sind achtgliedrig, das letzte Glied dick und fast kugelrund oder dreieckig. Die Beine sind kurz und stark.

Nebst der Kornmotte und dem Getreidekäfer ist dieser zumeist unter dem Namen »schwarzer Kornwurm« bekannte Käfer das schädlichste Insect auf den Getreideböden, wo es insbesonders als Larve die größten Verheerungen anrichtet. Der Geruch der Frucht, insbesonders eines erhitzten dumpfigen Getreides, lockt den Käfer an, dessen Weibchen vom Frühjahre bis zum Herbste 150 bis 200 Eier in die Furche der Körner und zwar jedes Ei einzeln nahe am Keime, wo der Balg am dünnsten ist, unter die äußere Haut eines Getreidekornes legt; nach etwa acht Tagen entwickelt sich aus dem Ei die mit einem dicken Kopfe versehene Larve. Diese Larven sind weiß, ihr etwa 2 Linien langer Körper ist aus 9 Segmenten zusammengesetzt und ihr großer Kopf schuppig und von gelblicher Farbe.

Die Larve frißt sich nun in das Korn ein, verzehrt nach und nach dessen mehlige Substanz, so daß nur die Hülse allein bleibt, und verstopft die Höhlung hinter sich mit ihrem Kothe. Sie geht, wenn ein einziges Korn zu ihrer Entwicklung nicht hinreicht — was jedoch seltener der Fall ist — auf ein zweites über. Sie wächst und verpuppt sich im Korne, aus welchem sie nach etwa 40 Tagen als vollkommenes Insect, als Käfer auskriecht.

Die Käfer paaren sich alsdann; das Männchen stirbt am Tage der Begattung, das Weibchen am Tage nach dem Eierlegen. Ein Käferpaar kann sich beim Vorhandensein von seiner Ver-

mehrung günstigen Bedingungen etwa 6000mal in einem Sommer vermehren und zerstört seine Brut bei der günstigsten Annahme 10 Procent der Frucht, welcher Schaden sich in manchen Fällen bis zu 20 Procent und darüber gesteigert haben soll.

Der Weizen, Spelt, Roggen, der Mais und namentlich die Gerste sind dem Käfer für seine Larven gleich erwünscht.

Der schwarze Kornwurm liebt die Wärme und Ruhe, scheut Licht, Kälte und Geräusch und hält sich deshalb nur sehr selten auf der Oberfläche der Getreidehaufen, sondern meist einige Zoll tief in denselben auf; hier leben die Käfer, paaren sich, legen die Eier und betheiligen sich, wenn auch in weniger fühlbarer Weise, an dem Zerstörungswerke ihrer Larven. Die Käfer überwintern in Spalten und Rissen des Holz- und Mauerwerkes.

Als sogenannte Vertilgungsmittel, die richtiger Vertreibungs- und Beschränkungsmittel heißen sollten, gelten das Auf werfen von frischem trockenen Heu, Hanfblüthen, Flachsknoten besonders Wermuthzweigen, Wachholderreisern, Tannenspitzen; Aufstellen von Holztheer oder getheerten Brettern; Anwendung von Kampher, roher Guttapercha; Räucherungen mit Schwefel oder Chlorkalk; Bespritzungen mit Terpentinöl, Abkochung von Tabak u. s. w. und als Ableitungsmittel das Aufschütten von frischer, noch milchiger Frucht, am besten Gerste, die etwas angefeuchtet wird, neben den inficirten Getreidehaufen. Alle diese Mittel, die mitunter recht kostspielig sind und zum Theil auch der Frucht nachtheilig werden, nützen eben nicht viel; die Verhütung des Dumpfigwerdens der Frucht durch Reinlichkeit und Trockenheit des Bodens, Erhaltung der Kühle und des Luftzuges durch zweckmäßige Ventilation und öfteres ausgiebiges Umschaufeln und Werfen der Frucht besonders bei kalter Witterung bleiben immer die besten Abhilfen.

Doch auch diese Maßregeln wirken nur gegen die allzugroße Vermehrung des Insectes durch Beeinträchtigung der seinem Gedeihen und seiner Fortpflanzung zusagenden Bedingungen der Ruhe Wärme und Dunkelheit; dasselbe auszurotten, wo es sich einmal eingenistet hat, ist nahezu unmöglich.*) Um daher den Korn-

*) In neuester Zeit wird das Benzin als ein sehr gutes Mittel gegen Kornwurm empfohlen. Man begießt aus einer Gießkanne das Korn mit dem Benzin und ebenso die Dielenritzen der Speicher, wenn das Korn entfernt ist, da sich diese Käfer sehr gern unter Holz verkriechen. Der Benzingeruch verflüchtigt sich sehr bald, ohne dem Getreide schädlich geworden zu sein.

wurm von den Magazinen fernzuhalten, ist die größte Vorsicht beim Fruchteinkaufe nothwendig. Wippelverdächtige Frucht ist daher von der Einlagerung unbedingt auszuschließen. Nun ist es freilich oft schwer mit Sicherheit zu beurtheilen, ob eine Frucht wippelig sei oder ob unverdächtig, und darum thut man jedenfalls, wie Burian meint, gut daran, jede Frucht und insbesonders jene der ungarischen Provenienz als wippelverdächtig anzusehen. Deshalb ist das rechtzeitige Erkennen des Vorhandenseins von Kornwürmern von der größten Wichtigkeit, was am einfachsten dadurch erzielt wird, daß man größere Proben der Frucht in verdeckten Gläsern an einem warmen Orte aufbewahrt; ist die Frucht von Kornwürmern inficirt, so lockt die Wärme die Käfer schon nach einigen Tagen aus den Körnern hervor.

Wippeliges Getreide deteriorire man nicht länger durch für den Augenblick wohl zum Theile abhelfende, für die Dauer jedoch unzureichende und meist kostspielige Mittel; eine solche Frucht ist ganz unhaltbar und eine möglichst baldige und rasche Vermahlung das Räthlichste.

Nach Bouchardet ist das einzige sichere Mittel, das Getreide, in welchem sich das Insect befindet, einer Temperatur von 80° Réaumur auszusetzen. Dieselbe tödtet Würmer und Eier, ohne daß sie der Güte des Getreides schadet. Auch Chlordämpfe wurden in neuester Zeit als probates Mittel gegen den Kornwurm empfohlen.

Eine dem schwarzen Kornwurm sehr nahe verwandte und ihm auch sehr ähnliche Art ist

B. Der Reiskäfer,

auch Reiskornwurm, Reisrüsselkäfer, Reiswippel, Glander (Calandra Oryzae, Sitophilus Oryzae) genannt; er ist gleichfalls ein nur 2 Linien langer Rüsselkäfer, pechbraun, mit zwei rothen Punkten auf jeder Flügeldecke, das Halsschild ist tief punktirt, fast kürzer als die gekerbt gestreiften Flügeldecken. Seine Lebensweise ist jener des Kornkäfers sehr ähnlich.

Der Reiskäfer kommt im Reis vor, welchem er bei starker Vermehrung sehr schädlich wird; von Reis geht er gerne auf Brotfrucht über. Gutes Durchputzen des wippeligen Reises auf einer stark ventilirten Getreideputzmaschine hat sich als sehr gute und sichere Abhilfe gezeigt, nachdem alle anderen sogenannten Vertilgungsmittel

sich als erfolglos erwiesen hatten. Ein möglichst rascher Verbrauch solchen Reises besonders zur Sommerszeit bleibt vorsichtshalber dessenungeachtet immer erwünscht.

C. Der Getreidekäfer,



Fig. 50. Getreidekäfer. a) Käfer. b) Larve.

auch gemeiner Kornkäfer, Brotkäfer (Tragosita caraboides) genannt — Fig. 50 — ist ein beiläufig 5 Linien langer und 1½ Linien breiter, schlanker, langgestreckter, plattgedrückter Käfer, mit 5 Tarsengliedern an allen Füßen; er ist oben schwärzlich, unten braun gefärbt; die Fühler sind 11gliedrig, länger als der Kopf, gegen die Spitze zu sich verdickend; die Oberkiefer sind stark hervortretend, gezähnt; das Brustschild ist herzförmig, etwas vorspringend; die den ganzen Hinterleib deckenden Flügeldecken sind glänzend, punktirt-gestreift.

Der Käfer selbst ist dem Getreide und Mehle nicht gefährlich, wohl aber dem Schiffszwieback, den er zernagt; sonst nährt er sich von den Larven des schwarzen Kornwurmes und der Kornmotte, und will man beobachtet haben, daß diese Käfer, wenn es ihnen an sonstiger ihnen zusagender Nahrung mangelt, einander angreifen und die unterliegenden aufzehren. Daß mehrere dieser Käfer einen Mehlwurm anfielen, ihm zuerst seine Füße, als die weichsten Theile, abnagten und sich dann in den Wurm hineinfraßen, hat Burian selbst wiederholt beobachtet.

Um so gefährlicher und dem Getreide und Mehle verderblicher sind die Larven dieses Käfers, welche ekelhaften Würmern gleichen und völlig ausgewachsen bis zu 10 Linien lang und nahezu 2 Linien breit sind; ihr abgeplatteter, gegen die Mitte zu sich verdickender Leib ist in 12 Segmente getheilt, von denen die ersten drei je ein Fußpaar besitzen. Die Farbe dieser Larven ist schmutziggrau, gelblichweiß; Leib und Füße sind mit steifen Haaren besetzt. Der Kopf ist dunkelbraun, schuppig, mit gekrümmten, sehr harten und scharfen Freßwerkzeugen versehen. Der Vorderbrustring ist oben hornartig, dunkelbraun; die beiden folgenden Bruststringe haben jeder zwei Flecken von dunkelbrauner bis schwarzer Farbe. Der Schwanz endet in zwei kurze, braune, zangenförmige Spitzen. Die Larven sind gegen Kälte sehr empfindlich, daher dieses Insect in den

nördlicheren Gegenden seltener vorkömmt; dagegen ist es in Italien, Dalmatien, im Küstenlande und in Istrien in den Getreide- und Mehlmagazinen sehr häufig und oft in erschreckender Menge anzutreffen. In Frankreich sollen diese Larven eine wahre Landplage sein.

Dem Getreide, welches diese Larven von außen benagen und von dem eine jede Larve bis zu ihrer vollkommenen Ausbildung meistens mehrere Körner bedarf, sind sie ungemein schädlich; insbesonders ist dies gegen das Frühjahr zu der Fall, wo sich die Larven verpuppen. Das in Haufen aufgeschüttete Getreide ist den Verwüstungen bedeutend mehr ausgesetzt als Frucht, welche gleich nach der Ernte in Säcke gefüllt und so aufbewahrt wird. In gleichem Maße wie der Frucht sind diese Larven des Getreidekäfers auch dem Mehle verderblich, in welchem sie sich gleichfalls gerne aufhalten, dessen griesliche Bestandtheile sie verzehren, das sie durch ihren Koth und ihre Häute verunreinigen, erhitzen und so dem Verderben zuführen.

Häufig wiederholtes ausgiebiges Umschaufeln und Werfen der Frucht, Aufbewahren in kühlen luftigen Magazinen, sorgfältiges Sieben des Mehles unmittelbar vor dem Gebrauche sind die einzigen Mittel, die sich bewährten.

D. Die Kornmotte,

auch Kornschabe, weißer Kornwurm (Tinea granella), ist einer der gefährlichsten Cerealienfeinde. Die Kornmotte zählt zur Familie der Motten (Schaben), kleinen Schmetterlingen, welche sich aus den kleinsten aller Larven (Raupen) entwickeln und in selbstgesponnenen Hüllen von Pflanzen- oder Thierstoffen leben.

Die unseren allbekannten und ebenso gefürchteten Kleidermotten ähnliche Kornmotte ist ein etwa 3 Linien langer und 7 Linien breiter Schmetterling — s. Fig. 51. — Sie hat einen gelblichen Kopf und graue, braun oder schwarz marmorirte, in der Ruhe hinten etwas aufgerichtete, in der Sonne silberglänzende Vorderflügel und bräunliche Hinterflügel. Die Kornmotte ist ein Nachtschmetterling, fliegt nur des Nachts um die Kornböden herum, angezogen von dem säuerlichen Geruch, der sich von denselben erhebt. Das Schmetterlings-



Fig. 51. Die Kornmotte. a) Schmetterling. b) Raupe.

weibchen legt zweimal des Jahres, im Mai und Juli oder August, ihre Eier an die Getreidekörner in die Furche. Aus diesen Eiern, deren das Weibchen bis 60 legt, entwickeln sich nach wenigen Tagen die Larven, kleine blaßgelbe Würmchen, die sogenannten weißen Kornwürmer. Die Würmer, welche aus den Eiern des ersten Legens entstehen, machen ihre Metamorphose in einem Zeitraum von etwa acht Wochen durch, wogegen die Würmer vom zweiten Eierlegen in den Ritzen des Gebälkes oder Mauerwerkes in einem Gespinnste von abgenagten Holztheilchen, Kleien und Mehl u. s. w. überwintern. Erst im März, April oder Mai des kommenden Jahres verpuppen sie sich und bald darauf entschlüpft der dünnleibigen, röthlichen Puppe das vollkommene Insect, die Motte.

Die nach beendetem Wachsthume etwa 4 bis 5 Linien langen weißen Kornwürmer sind dünnleibig, blaßgelb und leben nicht im Inneren der Körner, wie das bei den Larven des schwarzen Kornwurmes (s. d.) der Fall ist, sondern verfertigen sich aus Thier- und Pflanzenstoffen einen schlauchförmigen, futteralartigen, haarigen Ueberzug, den sie mit sich schleppen und aus welchem sie nur mit dem Vordertheile ihres Körpers hervorragen, siehe Fig. 51 b. Sie spinnen mehrere Getreidekörner zusammen, von denen sie die zunächst liegenden verzehren.

Vor der Verpuppung werden die kleinen Würmer sehr unruhig, kriechen auf der Oberfläche der Getreidehaufen hin und her und spinnen dabei weißgraue silberartige Fäden, mit denen sie die einzelnen Körner verbinden, so daß Fruchthaufen, die man längere Zeit nicht umgeschaufelt hat, mit einer Kruste aus einem dicken weißgrauen Gespinnste überzogen sind.

Bei ihrer großen Gefräßigkeit, welcher für jeden einzelnen Wurm mehrere Körner zum Opfer fallen, sind die weißen Kornwürmer den Brotfrüchten äußerst gefährlich.

Als Mittel gegen die Motte hilft fleißiges Abkehren der Wände und Tödten der Schmetterlinge; das Eintheeren der Wände des Holzwerkes, des Gebälkes oder Aufstellen von getheerten Brettern soll auch von gutem Erfolge sein. Die Würmer lassen sich am besten wegfangen, wenn man feuchte Tücher über die Fruchthaufen ausbreitet, in welchen Tüchern sie sich ansammeln Manche rathen, den Kornhaufen den weißen Kornwürmern ohne

weiters zu überlassen und denselben nicht umzuschaufeln, indem die Kornwürmer nur gegen 3 Zoll tief eindringen und sohin der größte Theil des Getreides gegen Aufopferung eines kleinen Theiles geschützt wird. Hierbei geht aber bei einer Fruchtaufschüttung von 18 Zoll Höhe etwa der fünfte Theil verloren und der Rest nimmt überdies einen unangenehmen Geruch an, so daß man sich mit diesem Vorschlage durchaus nicht einverstanden erklären kann.

Auch bei einem vom weißen Kornwurme inficirten Getreide thut fleißiges Umschaufeln in gut ventilirten Magazinen, wo möglich bei kühler Witterung, gute Dienste und auch hier sei eine thunlichst rasche Vermahlung, als am meisten vor Verlust schützend anempfohlen.


Fig. 52. Die falsche Kornmotte.

Die Weizenschabe oder falsche Kornmotte (Fig. 52) ist nur etwas heller als die eigentliche Kornmotte. Ihre Larve dringt in das Innere des Kornes durch die Mittelfurche ein, höhlt dasselbe aus und verläßt es erst als Schmetterling.

E. Die Ameisen.

Die Ameisen (Formicae) gehören zur Familie der Raubwespen; sie bilden die bevölkertsten Staaten unter den Insecten, gleich den Bienen, mit denen sie das Zusammenleben in großen Colonien, unermüdliche Thätigkeit und den sprichwörtlich gewordenen Fleiß gemein haben, und denen sie auch in der hohen Ausbildung ihres Instinctes nicht nachstehen. Gleich den Bienen bieten auch die Ameisen die sonderbare Erscheinung dar, daß jede Art durch drei verschiedene Individuen, als: Männchen, Weibchen und Geschlechtslose, vertreten ist, von denen die beiden ersteren im ausgebildeten Zustande geflügelt sind. Die Geschlechtslosen bilden die Mehrzahl jeder Colonie und sind die eigentlichen Arbeiter im Baue; sie sind die Sclaven, die sich mühen und sorgen müssen um Nahrung und Pflege der Männchen und Weibchen und deren Larven.

Die Ameisen leben bekanntlich gesellig in hohlen Bäumen, unter Steinen, insbesonders in ihren aus kleinen Holzstückchen, dürren Nadeln der Nadelholzbäume aufgeführten kegelartigen Bauen (Ameisenhaufen) oder in Löchern, Ritzen und Gängen unter der

Oberfläche des Erdbodens. Bei dieser Anfertigung ihrer Baue entwickeln die Arbeiter der Ameisen eine erstaunliche Stärke und Geschicklichkeit und vollbringen mit vereinten Kräften, was dem Einzelnen nimmer möglich wäre; — ein nachahmungswerthes Beispiel. Die Ameisen sind große Freunde von Süßigkeiten und wissen die Speisekammern unserer fürsorglichen Hausfrauen so Manches davon zu erzählen.

Man kennt mehrere Ameisenarten, von denen die gemeine rothe oder Waldameise (Formica rufa) die häufigste ist. Die Männchen sind beinahe 5‴ lang, schwarz, die Arbeiter braunroth. Häufig ist auch die schwarze Ameise (Formica nigra), bräunlich schwarz, glänzend, 2 bis 3‴ groß. Die kleinste Ameise ist die gelbe Ameise (Formica flava), blos 1½ bis 2‴ lang, wogegen die besonders in Nadelholzwaldungen häufig vorkommende Roßameise (Formica herculanea), die größte deutsche Art, 5 bis 6‴ lang ist.

Der Schaden, den die Ameisen in den Getreidemagazinen anrichten können, besteht in Verschleppung der Frucht. Wer die Rührigkeit, die nie rastende Thätigkeit dieser unermüdlichen Thierchen beobachtet hat, den wird es nicht befremden, daß der Schaden, den sie durch Verschleppung herbeiführen, unter Verhältnissen bedeutend werden kann. In einem mit Ameisen stark inficirten Magazine hat Burian die Erfahrung gemacht, daß ein ausgeschütteter Metzen Frucht binnen wenigen Tagen verschleppt und von ihm nichts übrig geblieben war, als die in der Frucht befindlichen Nebensämereien.

Werden daher Ameisen in den Magazinen lästig, so muß man bedacht sein, ihre Eingänge, Ritzen und Fugen gut mit Theermörtel zu verschmieren. Auch das Aufstreuen von frischem Ofenruß an die Orte, wo sie nisten, oder in die Löcher, aus denen sie kommen, ist ein gutes Mittel. Ameisen in Zimmern, Speisekammern u. s. w. vertilgt man, indem man einen trockenen mit Zucker stark bestreuten Badeschwamm an die von Ameisen besuchte Stellen hinlegt. Die Ameisen kriechen hinein und man kann sie mit heißem Wasser tödten. Das Aufstreuen der Zweige vom Paradiesapfel soll ebenfalls Ameisen vertreiben.

Außer der Verwendung der fälschlich Ameiseneier genannten

Ameisenpuppen als Futter für Singvögel werden die Ameisen in der Medicin zur Bereitung des Ameisenspiritus und zu stärkenden Bädern verwendet.

F. Der Erbsenkäfer.

Der Erbsenkäfer (Bruchus pisi), dieser Schrecken des Landwirthes, stammt aus Amerika und hat sich gegenwärtig über ganz Europa verbreitet. Der Käfer sitzt in der Erbse unter einem dünnen Häutchen, einem Theile der Haut der Erbse selbst, wie das Mikroskop zeigt, Larve und Käfer ernähren sich von der Erbse und verzehren, ehe das Häutchen abgesprungen, bis zu 33 Procent an Gewicht der Erbse. Der Käfer verzehrt auch Bohnen. Das Thier ist so verbreitet, daß es kaum noch Erbsen ohne Käfer gibt. Als Vertilgungsmittel wird folgendes Verfahren angegeben:

Die mit dem Käfer behafteten Erbsen werden in den Säcken oder Kästen, je nach der Größe, mit einigen Litern Benzin begossen und gut damit gemischt. Zum Verkauf für den sofortigen Genuß oder vor dem Vermahlen werden die Erbsen kurze Zeit an der Luft oder an einem warmen Orte ausgebreitet. Der Geruch verschwindet sehr rasch.

G. Die Mäuse.

Die Maus (Mus *L.*) ist eine Säugethiergattung aus der Ordnung der Nagethiere und der Familie der Mäuse. Es sind kleine Thiere mit schlankem Kopf, spitziger, behaarter Schnauze, schuppig geringeltem, fast nacktem, langem Schwanz, fünfzehigen Hinter- und vierzehigen Vorderfüßen, welche mit einer Warze versehen sind. Die den Getreidespeichern gefährlichsten Arten sind: die Feldmaus, Reit- oder Schermaus (Arvicola arvalis *Selis.*). Oben gelblichgrau, unten weißlichgrau. Ein einziges Paar kann sich in einem Sommer auf 23.000 Stück vermehren. Im Winter kommen sie von den Feldern in die Häuser und Scheunen. Die Zwergmaus (M. minutus *Palli*) ist 6·75 cm. lang mit ebenso langem Schwanze, oben gelblichbraun, unten weiß. Sie leben in Feldern, überwintern in Scheuern, wo sie mit der Frucht eingeführt werden, größtentheils schlafend. Auch die Hausmaus (M. musculus *L.*) ist dem Getreide schädlich. Als Schutzmittel ist vor Allem gutes Ver-

stopfen der Risse und Löcher, dann das Aufstellen von Fallen zu empfehlen.

Ein neues Mittel gegen Ratten und Mäuse ist das Glyricin. Dasselbe besteht aus geschnittenen frischen Meerzwiebeln, welche mit $^1/_2$ Gewichtstheil Roggenmehl und ebensoviel Fett angemacht und aufgelegt wird. Größere Quanitäten dieses Mittels sollen unfehlbar wirken.

Ein anderes Mittel, von Ries Gutmann in Budapest erfunden, ist folgende Pasta:

Zu 25 Kilo dieser Pasta werden benöthigt: 30 Liter Flußwasser, 7$^1/_2$ Kilo Hafermehl, 2$^1/_2$ Deka Phosphor, $^1/_2$ Kilo pulverisirte Kockelskörner (Cocculus indicus), $^1/_2$ Kilo Baryt, $^1/_2$ Kilo Meerzwiebel, 1 Kilo Minium, 25 Deka Zinnober, 25 Deka Gummi-Arabicum, 1 Kilo Gummi-Traganth, 25 Deka Schwefelblumen, 1$^1/_2$ Kilo Hirschenunschlitt, 1 Kilo Schweinfett, 1 Kilo warmes Kalbsblut, $^1/_2$ Kilo abgelöschter Kalk, 25 Deka Korianderöl, 1 Kilo Senföl, gemischt mit 25 Deka Spiritus, 5 Kilo Reismehl. Sämmtliche Ingredienzien werden auf warmem Wege miteinander gemischt und so lange gerührt, bis die Masse die zu einer Pasta nöthige Consistenz erhalten hat. Hiebei ist zu bemerken, daß der Phosphor vorher in 12 Maß Flußwasser, zusammen mit den obbezeichneten 25 Deka Schwefelblumen vermischt, den übrigen Ingredienzien beigemengt wird, und daß derselbe vermöge der dieser Pasta beigegebenen kleinen Quantität, wodurch nur ein geringes Leuchten dieser Lockspeise bezweckt werden soll, keinerlei schädlichen Einfluß auf Menschen auszuüben vermag. Zur Vertilgung der Ratten, Mäuse und Maulwürfe wird diese Pasta mit Zucker versüßt und drei Messerrücken dick auf Brot aufgeschmiert, welches — wenn Geflügel oder sonstige Hausthiere im Hause sich befinden — in kleine Stücke geschnitten, in die vorhandenen Ratten- und Mäuselöcher hineingelegt wird. Zur Vertilgung der Schwabenkäfer wird die mit Zucker versüßte Pasta auf Salatblätter geschmiert und über Nacht an den von Hausthieren unbesuchten Orten ausgelegt.

H. Die Ratten.

Die Ratte (Mus rattus) gehört ebenfalls in dir Ordnung der Nagethiere und in die Familie der Mäuse. Die Ratten sind ähnlich gebaut wie diese und ist besonders die Wanderratte (M.

decumanus) durch ihre Gefräßigkeit und blinde Zerstörungswuth gefährlich.

Als Rattenvertilgungsmittel sind die gleichen Mittel anzuwenden, welche wir bei den Mäusen angegeben haben.

8. Der Getreideeinkauf.

A. Allgemeines.

Aus den früheren Capiteln wissen wir bereits, daß der Klebergehalt die Güte des Getreides und die Weiße des Kernes die Verkäuflichkeit des daraus erzeugten Mehles bedingt. Beides vereint zu finden ist eben sehr schwer. Der kräftigste rothe Weizen z. B. ist sehr kleberhältig, gibt aber kein ganz weißes Mehl, der Weißweizen gibt sehr weißes, aber kleberärmeres Mehl. *)

Beim Einkauf der Cerealien muß vor Allem darauf gesehen werden, daß die Frucht vollkommen reif geworden ist, da sie sonst zu feucht ist und das Mehl zu wenig Körper hat. Sie muß vollkommen trocken, nicht warm, nicht dumpf oder fremdartig riechend, von Ungeziefer nicht angefressen und nicht ausgewachsen sein. Sie soll schwer im Gewicht, frisch in der Farbe, möglichst gleich, nicht brandig und verhältnißmäßig rein von fremden Sämereien, Staub, Erde 2c. sein. **)

*) Näheres hierüber von Franz Schmid in der „Oe.-u. Müllerzeitung“ 1874, Nr. 33.

**) Nach den Usancen der Wiener und der Budapester Fruchtbörsen ist nicht lieferbar:

		Wr. Fruchtbörse	Pester Fruchtbörse
Mittel- und Usance-Weizen,	welcher mehr als	4 Percent	4 Percent
Weizen besserer Qualität	» » »		3 »
Roggen	» » »	4 »	6 »
Brauergerste	welche » »	2 »	4 »
Futtergerste	» » »	5 »	
Hafer	welcher » »	8 »	8 »
Mais	» » »	1 »	—
Hirse	welche » »	3 »	—
Buchweizen	welcher » »	3 »	—

Beimengungen (Wicken, Raden, Sämereien, Kugel- oder Steinbrand, Kolbenspitz, Erdkügelchen 2c.) enthält, was durch Auszählen der Körner von 10 Dekagramm der Waare ermittelt wird.

Getreide, welches über den Winter gut lagert, ist besser als frisches, verliert aber bereits nach dem zweiten Jahre an Qualität. Ganz frisches Getreide vermahlt sich, namentlich in feuchten Jahren, schlecht.

Der Preis, welchen der Müller für das Getreide zahlen kann, richtet sich also nicht nur nach der jeweiligen Conjunctur, sondern auch nach dem Mahlwerthe der betreffenden Getreidesorte. Es ist also sehr vortheilhaft, vor dem Kaufe die Waare auf den Klebergehalt 2c. zu untersuchen. Leider ist dies für Müller, die an den Getreidebörsen das Product kaufen, meistens unmöglich, weil die Zeit dazu nicht ausreicht.

B. Qualitätsbestimmung.

Im Handel wird die Qualität des Getreides dadurch bestimmt, daß man angeben muß, wie viel ein gewisses Maß Getreide wiegt. Man nennt dies die Getreideprobe, welche jedoch nicht an allen Getreidebörsen gleich ist. Die wichtigsten dieser Proben sind folgende:

1. In Oesterreich-Ungarn, Süddeutschland, Frankreich, in der Schweiz, Italien, Belgien und Holland gilt die »metrische Probe«, d. i. die Anzahl Kilos, welche 1 Hektoliter enthält.

2. In Berlin und Breslau ist seit einigen Jahren die »neue Berliner Probe« giltig, d. i. die Anzahl Gramm per Liter.

3. In Marseille die »Marseiller Probe«, d. i. die Anzahl Kilo per charge (160 Liter).

4. In Bremen, Hamburg, Dänemark, Stettin, Danzig, Königsberg, den russ. Ostseeprovinzen die »holländische Probe«, d. i. die Anzahl holländischer Torypfunde per holländischen Zak.

5. In Großbritannien und Irland die »englische Probe«, d. i. die Anzahl englischer Pfunde per Imperial-Quarter.

6. In Rußland die »russische Probe«, d. i. die Anzahl Pud oder auch russischer Pfunde per Tschetwert.

7. In der Türkei und den unteren Donauländern die »türkische Probe«, d. i. die Anzahl Oka per Kilé von Konstantinopel oder anderer in den einzelnen Donauländern gebräuchlicher Hohlmaße.

8. In den Vereinigten Staaten von Nordamerika die »amerikanische Probe«, d. i. die Anzahl englischer Pfunde per altem Bushel.

Einen ungefähren Begriff des Verhältnisses dieser verschiedenen Proben zu einander zeigt folgende Aufstellung: *)

Weizen 75 Kilo per Hektoliter ist gleich:
127 holl. Torypfunde per Zak,
481 engl. Pfunde per Imperial-Quarter,
384 russ. Pfunde per Tschetwert,
58·3 engl. Pfunde per alt. Bushel,
724 Gramm per Liter.

Was die einzelnen Cerealien betrifft, ist Folgendes zu bemerken:

a. Weizen.

1. Guter Weizen soll wenigstens 30—35 Percent feuchten Kleber enthalten, muß eine frische goldgelbe, auch röthliche Farbe und eine feine Schale haben, soll auf den Tisch geworfen voll klingen, schwer im Gewichte sein, in der Hand rascheln und muß sich mit den Zähnen leicht zerbeißen lassen, ohne sich plattzudrücken, zu erweichen oder zu zerquetschen. Im Innern soll er eine feste glänzende, weißgelbe Substanz zeigen. Am besten ist der glasige (durchscheinende) Weizen. Vom Brand gewaschener Weizen ist matt und rauh. Das Gewicht des Weizens variirt zwischen 70—85 Kilogramm per Hektoliter. Die Wiener Fruchtbörse fordert im Termingeschäft **) als Mindestgewicht des Usanceweizens 75 1/2 Kilogr., Pest 75 6/10 Kilogr., Berlin und Breslau 713 Gramm (73·9 Kilogr. per Hektol.), Stettin 74 Kilogr., Hamburg 74·3 Kilogr., Köln 37 1/2 Kilogr. per Neuscheffel, Frankfurt a. M. 70 Kilogr. per Hektol., Konstantinopel 21—22 Oka (74—78 Kilogr. per Hektol.), Salonichi 86—90 Oka (77—79 Kilogr.), Braila 500—520 Kilogr. per walach. Kilo (74—77 Kilogr.),

*) Ausführliche Umrechnungstabellen und Näheres hierüber siehe in dem vortrefflichen Werkchen: Dr. Rudolf Sonndorfer, Usancen und Paritäten des Getreidehandels im Weltverkehre. Wien 1880. Verlag des Verfassers.

**) Einzelne Börsen gestatten, daß auch die Waare mit einem gewissen Mindergewicht geliefert werden kann, ohne daß sie der Käufer refusiren kann, doch muß ein gewisser in den Usancen näher bestimmter Ersatz geleistet werden. Im effectiven Geschäfte muß das Durchschnitts-Qualitätsgewicht vereinbart werden.

Galatz 320 Kilogr. per Kilé (77 Kilogr.), Paris 77 Kilogr. per Hekt., Marseille 130 Kilogr. per Charge. *)

Die Bestimmungen für die Heeresverpflegung **) fordern als Mindestgewicht in Oesterreich 73 Kilogr., in Deutschland 75 Kilogr., in Italien 75 Kilogr. Zu den fremden Beimengungen beim Weizen zählt auch Roggen. Zu bemerken wäre noch, daß der harte Weizen für den Müller auch aus dem Grunde vortheilhafter ist als der weiche, weil die Dicke der Frucht- und Samenschalen bei den weichen Weizensorten beträchtlicher als bei den harten, daher die Menge der Kleie bei den ersteren größer ist als bei den letzteren.

b. Roggen oder Korn.

Die Kennzeichen eines guten Roggens sind nahezu die gleichen wie bei dem Weizen. Gutes Korn soll länglichschmal, grünlichgelb und dünnschalig sein. Schlechter Roggen hat dicke Hülsen, geschwärzte Spitzen und schmeckt bitter, dumpfig oder sauer. Das Gewicht des Roggens variirt zwischen 66 und 82 Kilogramm per Hektoliter. Die Wiener Fruchtbörse fordert als Mindestgewicht bei Usanceroggen 69$^1/_2$ Kilogr., die Pester Fruchtbörse 69$^2/_{10}$ Kilogr. per Hektoliter, Berlin und Breslau 659 Gr. (69 Kilo per Hektol.), Stettin 69$^1/_2$ K., Hamburg 69·6 Kil., Bremen 69 Kil., gedarrter russ. Roggen 66·1 K., Leipzig 70 Kilo, Köln 34$^1/_2$ Kilo per Neuscheffel, Frankfurt 70 Kilo, Konstantinopel 70—74 Kilogramm, ebenso Salonichi, Braila 69·6 Kilo, Galatz 69·3 Kilo, Jassy 70 Kilo, Amsterdam gedarrt 69, ungedarrt 71 Kilo per Mud (Hektoliter), Paris 72 Kilo per Hektoliter. Roggen darf nicht mehr als 4 Percent Weizenbeisatz haben. Die Lieferungsbedingungen für das Heer bestimmen als Mindestgewicht in Oesterreich 69 Kilogramm, in Deutschland 71 Kilogramm, in Italien 70 Kilogramm per Hektoliter.

c. Halbfrucht oder Mischfrucht.

Diese Mischung von Weizen und Roggen gestattet eine etwas mindere Qualität der Körner, doch dürfen auch sie nicht dumpfig, brandig, angestochen oder ausgewachsen sein. Das Gewicht derselben variirt zwischen 69 und 78 Kilogramm per Hektoliter. Das österreichische Aerar bestimmt als Mindestgewicht 71 Kilogramm per Hektoliter.

---

*) Ausführlicheres hierüber bei Sonndorfer a. a. O.

**) Burian, Die Heeresverpflegung. Wien 1876.

d. Gerste.

Gute Gerste muß groß, breit, frisch, gelb oder weißlich, ohne Stacheln, dünnhülsig und schwer sein. Das Gewicht der Gerste variirt zwischen 60 und 72 Kilogramm per Hektoliter. Die Wiener Fruchtbörse fordert als Mindestgewicht bei Usancegerste 60 Kilogramm, die Budapester ebenso, Konstantinopel 56—67 Kilogramm, Salonichi 53—62 Kilogramm, Braila 53—60, Galatz 57·2. Die deutsche Militärverwaltung bedingt 51 Kilogramm, die österreichische und italienische 60 Kilogramm als Mindestgewicht.

e. Hafer.

Guter Hafer soll glänzend gelb oder braun, groß, schwer und mehlreich sein. Der schwarze Hafer, obwohl mehlreich, aber härter als der gelbe, ist an der Wiener Fruchtbörse verpönt. Das Gewicht des Hafers variirt zwischen 38—56 Kilogramm. Die Wiener Börse fordert als Mindestgewicht 38½ Kilogramm per Hektoliter, die Pester Fruchtbörse ebenso, Berlin und Breslau 386 Gramm (41·5 Kilo per Hektoliter), Stettin 42 Kilo, ebenso Leipzig, Köln 21 Kilo per Neuscheffel, Salonichi 41—44 Kilogramm, Galatz 38·5 Kilo, Paris 47 Kilo per Hektoliter, das österreichische Militärärar 41 Kilogramm, das deutsche 44 und das italienische 40 Kilogramm per Hektoliter.

f. Mais.

Mais oder Kukuruz, Formentone in Italien. Guter Mais muß vollständig reif, trocken, groß, gleichmäßig und von frischem Geruch sein. Der gelbe, besonders der orangegelbe Mais wird höher geschätzt als der weiße. Von italienischen Sorten ist der dunkelorangegelbe, kleine, längliche, vierkantige, plattgedrückte Mais »Pignoletto« vorzüglich, auch eine große gelbe Sorte mit platten mandelförmigen Körnern gilt für gut. Der größte weiße Mais mit plattgedrückten, zugespitzten Körnern heißt Pferdezahnmais und gelangen von demselben jetzt sehr gute Sorten in Handel. Ein kleinkörniger, dunkler, starkglänzender, an allen Seiten eingedrückter Mais bildet eine besondere Zwergmaissorte und heißt Cinquantin (reift in 50, »cinquanta,« Tagen). An der Wiener und Pester Fruchtbörse darf Cinquantin nur geliefert werden, wenn es besonders behandelt wurde. Dem Mais darf nur höchstens 8% Cinquantin beigemischt sein.

g. Das Heidekorn.

Gutes Heidekorn oder Buchweizen muß vor Allem geruchfrei sein. (Häufig findet sich Dumpfgeruch, in welchem Falle das Innere des Heidens faul und verdorben ist und sich nur ganz dünn aufgeschichtet in luftigen Räumen aufbewahren läßt.) Ferner soll es gleichkörnig sein. Häufig ist es mit grauen, vertrockneten, sogenannten wilden Heiden oder mit kleineren, rothen Körnern vermischt, welche entweder unreife oder durch Reif verbrannte Buchweizenkörner sind. Diese Körner haben beinahe keinen Mehlgehalt, sondern nur werthlose Schalen. Endlich soll Heidekorn kleinkörnig, aber voll und schwer sein. Die dreikantigen Körner sollen mehr rundlich als spitzkantig sein. Das Gewicht variirt zwischen 61—68$^1/_2$ Kilogramm per Hektoliter. Im Durchschnitt ist derselbe mit 64 Kilogramm per Hektoliter anzunehmen.

h. Die Hirse.

Die Hirse muß ebenfalls vor Allem geruchfrei sein und gleichförmige Körner haben. Die Farbe kann gelb, grau oder röthlich sein. Am besten ist die röthliche ungarische, sogenannte »Paprikahirse«. Am schädlichsten ist bei der Hirse der kleine gespitzte Kern, sogenannte Spitzhirse, obzwar sie auch einen Kern besitzt, dadurch, daß, wenn derselbe nicht durch oftmaliges Putzen und Reutern vor der Vermahlung oder Schälung ausgeschieden wird, dann schwer oder gar nicht wegzubringen und als ungeschälter Kern unter den geschälten zu finden ist; ließe man den sogenannten Breinstein, Breinstock oder eine Breinrollmaschine so stark arbeiten, daß dieselben auch den kleineren spitzen Kern schälen würden, so hätte man dabei einen großen Calo, weil den großen Körnern so viel von ihrem Mehlgehalte abgeschält würde, bis sie die Dimension der kleinen Körner annehmen. Auch kommt bei der Hirse ebenso wie bei Weizen Brand vor und hat eben dieselben nachtheiligen Folgen. Wenn der Praktiker sich schnell an Ort und Stelle überzeugen will, was die Hirse bei der Vermahlung ergeben wird, so breite man eine halbe Hand voll Hirse auf einer harten Unterlage, etwa auf einem Tisch oder auf dem Fußboden, aus, nehme ein Stück harten Stein (ein altes Stück Mühlstein) so groß wie eine Handfläche, reibe damit die Körner eine Zeit lang, bis sich ein Theil davon enthülst hat, dann sieht man die Beschaffenheit

der Körner. Das Effectivgewicht von Hirse ist von 74½ bis 82 Kilogr. per Hektoliter, je nach der Trockenheit im Durchschnitte mit 77½ Kilogr. per Hektoliter anzunehmen.

i. Die Erbsen.

Gute Erbsen dürfen wie alle Hülsenfrüchte nicht dickschalig, runzelig, angestochen, mit Sämereien und Steinchen vermischt sein und sollen von der letzten Fechsung herrühren. Leider findet man fast keine Erbsen mehr, welche nicht von dem Erbsenkäfer (Bruchus pisi) angestochen sind. Die besten und auch zum Vermahlen zweckmäßigsten Erbsen sind die großen gelben Erbsen. Auch die große und kleine, weiße oder grüne Zuckererbse, sowie die gemeine gelbe Erbse sind nahrhaft. Die braunen und grauen Erbsen sind nur als Viehfutter zu verwenden.

k. Die Linsen.

Die große, gelbgraue Hellerlinse eignet sich am besten zum Vermahlen. Czicsor ist eine viersamige Linse (die Ervenlinse), in Nordungarn gerne angebaut.

l. Die Bohnen.

Die zur Vermahlung bestimmten Sorten sollen frisch, nicht runzelig, glänzend und voll sein und beim Anbeißen nicht bitter schmecken.

Um das Gewicht des Getreides per Hektoliter auch aus einer kleinen Quantität bestimmen zu können, gibt es eigene Fruchtwagen, deren Einrichtung darauf basirt ist, daß sie ein bestimmtes Theilmaß des Hektoliters genau abwiegen, so daß aus der Multiplication, welche sich selbst anzeigt, das Gewicht des Hektoliters gefunden wird. Bei den Fruchtbörsen sind derartige sehr präcis gearbeitete, für größere Gewichtsmengen eingerichtete Wagen aufgestellt, welche man Normalwagen nennt.

Zur Prüfung des Getreides in Säcken gibt es auch eigene Fruchtstöcke, welche unten mit einer Spitze versehen und innen hohl sind. Sie haben mehrere Oeffnungen, durch welche das Getreide, wenn man den Stock in den Sack steckt, in den Stock fällt, und welche durch einen Schieber, den man mit dem Griff dirigirt, geschlossen werden.

C. Preisnotirung im Getreidehandel.*)

Oesterreich-Ungarn: Gulden per 100 Kilo netto excl. Sack.
Rußland: Kopeken per Pud (40 russische Pfunde).
Vereinigte Staaten:
New-York, Philadelphia: Dollars per alt. Bushel (60 engl. Pfd. Weizen, 56 Pfd. Roggen und Mais, 48 Pfd. Gerste, 32 Pfd. Hafer per Bushel im Durchschnitte gerechnet) **)
Untere Donauländer:
Europ. Türkei: Piaster Gold per Kilé von Konstantinopel (1 Goldlira = 100 Piaster).
Salonichi: Piaster Gold per Kilé von Salonich (1 Kilé von Salonichi = 4 Kilé von Konstantinopel).
Jassy: Oesterreichische Ducaten per Kilé von Jassy oder per 300 Oka (1 Ducaten = 11·75 Francs).
Galatz: Lei noi (Francs) per Galatzer Kilé.
Braila: Lei noi oder Lei vecchi (alte walachische Piaster) per walach. Kilé.
Bulgarien: Piaster per Kilé oder per 100 Oka.
Britisch-Ostindien: Rupien per Mönn (37·324 Kilogr.) oder Rupien per engl. Quarter oder per Cental (100 Pfd. engl.).
Canada: Dollars per alt. Bushel, d. i.:
60 Pfd. engl. Weizen,
56 » » Roggen,
48 » » Gerste,
34 » » Hafer.
Dänemark: Kronen per Centner (50 Kilogr.).
Australien:
Weizen: Schilling per Quarter à 480 Pfd. engl. oder per Imperial-Bushel à 60 Pfd. engl.
Hafer und Gerste: Schilling per Bushel à 50 Pfd. engl.

---

*) Auch hierüber siehe Näheres bei Sonndorfer a. a. O.

**) Die Weizendepesche aus San Francisco in der »Times« ist zu verstehen: Weizen per Cental (100 engl. Pfd.) in Dollars. Getreidefracht per amer. Tonne (2000 engl. Pfd.) bis England.

Die Weizendepesche aus New-York in deutschen und österreichischen Tagesblättern ist zu verstehen: z. B. Rother Winterweizen 1·55, Getreidefracht $4^3/_4$. Das heißt: das amer. Bushel oder 60 engl. Pfd. Weizen kosten 1·55 Dollars; Fracht bis England per amer. Bushel $4^3/_4$ Pence.

Chili: Pesos per Hektoliter (à 166 Libras [spanische Pfunde] = 76·4 Kilogr.).

Aegypten: Tarifpiaster per Ardeb (in Port Said 310—315 Rottoli per Ardeb = 75—76 Kilogr. per Hektoliter).

Großbritannien: Shillings per Cental (100 Pfd. engl.) oder wie früher Shillings per Quarter (à 504, 500, 496, 492 und 480 Pfd. engl. Durchschnittsgewicht bei Weizen;
480, 472, 464 und 456 Pfd. bei Roggen;
448, 432, 416 und 400 Pfd. bei Gerste;
336, 320 und 300 Pfd. bei Hafer;
496 und 480 Pfd. bei Mais).

Frankreich: Francs per 100 Kilo netto;
Marseille: Francs per Charge;
Hâvre: Francs per 200 Kilo.

Deutschland: Mark per 1000 Kilo;
Süddeutschland und Rhein: Mark per 100 Kilo;
Bairische Plätze: Mark per 100 deutsche Pfund (50 Kilo).

Schweiz: Francs per 100 Kilo.

Holland: Gulden holl. per 2400 Kilo Weizen,
2300 oder 2100 » Roggen,
1950 » 2000 » Gerste,
100 » Hafer,
2100 » 2000 » Mais.

Italien: Lire Papier per ettolitro (Hektoliter) oder Lire per 100 Kilo (quintal).

Norwegen: Krone per norweg. Getreidetonne (Tonne Weizen à 216 Pfd. = 77·4 Kilo per Hektol., Roggen à 208 Pfd. = 74·6 Kilo per Hektol.; Gerste à 190 Pfd. = 68·1 Kilo per Hektol.).

Schweden: Kronen per 20 Schalpfunde; Weizen: Kronen per 63 Kannen (schwed. Getreidetonne).

Spanien: Pesetas per 55 Kilo (= 1 Cuartera).

9. Die Einlagerung, Aufbewahrung und Versendung des Getreides.*)

I. Allgemeines.

Die Aufbewahrung der Cerealien ist eine Manipulation, welche dieselbe Aufmerksamkeit erfordert wie die übrigen vielfachen und complicirten Geschäfte des Müllers. Das Getreide ist kein todter, sondern nur ein ruhender Körper; es hat Leben und zu gewissen Zeiten einen starken Drang, dieses Leben zu entwickeln. Der Keim schlagt dann aus, und da der Boden zur weiteren Entwickelung der Pflanze fehlt, geht sie und mit ihm das ganze Korn zu Grunde. Aber auch der Fäulniß ist das Getreide wie jeder andere organische Körper ausgesetzt. Der bedeutende Wassergehalt der Cerealien, welcher 18—23 Percent beträgt, ist aber ein mächtiger Förderer sowohl der Keimung, als des Verderbens durch Gährung. Je geringer der Fruchtwassergehalt, desto länger läßt sich das Getreide in seinem latenten (ruhenden) Zustande erhalten und man hat daher schon im Alterthum getrachtet, den Wassergehalt selbst durch künstliches Trocknen zu vermindern. Im Allgemeinen wird das Getreide, wenn es gedroschen und gereutert ist, auf die Schüttboden in niedrige Lager aufgeschüttet, häufig umgeschaufelt und durch den Einfluß der Luft getrocknet. Auch dieses lufttrockene Getreide, wie es der Müller am Markte kauft, enthält noch viel Wasser und wird, namentlich in England und Amerika, häufig mit erhitzter Luft (in eigens für diesen Zweck construirte Oefen) getrocknet. Es unterliegt keinem Zweifel, daß dies sowohl der Dauerhaftigkeit des Getreides, als des daraus bereiteten Mehles sehr förderlich ist, aber trotzdem ist dieses Verfahren weder in Oesterreich-Ungarn noch in Deutschland gebräuchlich.

Außer den Darröfen eignen sich auch die verschiedenen Malzdarröfen zum Trocknen des Getreides, man kann das Getreide aber auch mit Wasserdampf und in Trockenkammern trocknen. Bei längerer Aufbewahrung sollte stets die künstliche Entziehung des Wassers im Getreide vorhergehen.

---

*) Burian a. a. O. Verschiedene Artikel in der „Oesterr.-ungar. Müllerzeitung“ und der „Mühle“. Förster's „Bauzeitung“ 1852, 1856, 1861 S. 204.

II. Aufbewahrung.

Neben den Gefahren, welche die eigene Feuchtigkeit der Cerealien in sich birgt, hat das Getreide noch die böse Eigenschaft, die Feuchtigkeit der Luft anzuziehen, d. h. es ist ein hygroskopischer Körper. Außerdem haben wir gesehen, welche Feinde das Getreide im Thier- und Pflanzenreiche hat. Aus dem Gesagten ergibt sich, daß bei der Aufbewahrung des Getreides, nebst der Billigkeit der Manipulation, auf alle diese Umstände Rücksicht genommen werden muß. Man befolgt hierbei zwei Methoden. Entweder wird das Getreide, in Silos, hermetisch vor dem Zutritt der Luft, des Lichtes und der Feuchtigkeit abgeschlossen, oder das Getreide wird in luftige, lichte und möglichst kühle Räume, Speicher, gebracht, in welchen es häufig in Bewegung versetzt wird.

A. Getreidespeicher.*)

Die Getreidespeicher müssen im Allgemeinen derart beschaffen sein, daß die Luft reichlichen Zutritt hat, um das Muffligwerden und die Vermehrung der Insecten zu verhindern, den größeren Thieren, wie Mäusen, Ratten und Vögeln, muß das Eindringen unmöglich gemacht, und die Speicher müssen für die Aufsicht und Manipulation leicht zugänglich und möglichst feuersicher gelegen sein. Zu dem Ende sollen sie nicht an der Mühle unmittelbar angebaut, sondern selbstständige Gebäude sein, welche möglichst frei und luftig mit der Front gegen Norden liegen sollen. Boden und Wände müssen sehr dicht und glatt sein, um das Durchfallen der Körner zu verhindern und das Umschaufeln nicht zu erschweren, sie müssen auf trockenem Boden stehen oder durch Anwendung von Asphalt oder Cement trockengelegt werden. Weiters sollen sie der Luft und dem Licht durch ihre möglichst hohen, bis an den Fußboden reichende, schmale Fenster mit Jalousien, welche eng vergittert sein müssen, den Eintritt gestatten. Speicher von mehreren Stockwerken können durch einen senkrechten Luftzug, der durch Klappen vom untersten Fußboden bis in den Dachraum, wo er in's Freie gelangt, geht, ventilirt werden. Wenn das Gebäude feucht ist, so ist es nöthig, die Wände

---

*) Bujanovics von Agg-Telek über die verschiedenen Methoden der Aufbewahrung des Getreides, Pest 1846. Oesterr.-ung. Müller-Ztg., März 1878 und Jahrgänge 1878 bis 1882.

mit Holz zu verkleiden, doch soll zwischen demselben und der Wand ein Zwischenraum bleiben.

Noch vor nicht langer Zeit war bei den österreichisch-ungarischen Mühlen der Getreideboden am Dachraum der Mühle angebracht. Jetzt verwendet man, z. B. in Pest, ebenso unpassend, die Kellerräume dazu. Bei einer gut eingerichteten Mühle sind die Kornböden eigene Gebäude, in welchen das Getreide durch Aufzüge eingelagert und mittels Transportschnecken, welche unter dem Boden laufen, in die Mühle geführt wird. Die gewöhnlichen Speicher haben den Nachtheil, daß bei ihnen nur ungefähr der achte Theil des Kubikinhaltes ausgenützt wird, weil zur Manipulation viel Raum erforderlich ist. *)

Regeln für die Einlagerung.

Für die Einlagerung und Erhaltung des Getreides in losem Zustande (alla rinfusa) in derartigen Speichern oder Getreidemagazinen gelten folgende Regeln: Weizen, Roggen und Hirse sollen anfangs nur etwas über $^1/_2$ Meter hoch, in einiger Zeit 1 Meter und nur bei großem Raummangel $1^1/_2$ Meter hoch aufgeschüttet werden. Gerste und Hafer können etwas höher geschüttet werden. Als Tragfähigkeit für Getreideböden wird bei Schüttung in der Höhe von 1 Meter auf den Quadratmeter Bodenfläche circa 900 Kilogramm angegeben. Die Getreidehaufen müssen zeitweilig ordentlich umgeschaufelt und durchgerecht werden und zwar an heiteren Tagen des Morgens, anfangs wöchentlich einmal, später im Sommer zweimal, im Winter einmal monatlich. Besonders wichtig ist das Schaufeln bei strenger Kälte, in den Keimperioden und zur Blüthezeit. Die Fenster dürfen nur bei trockenem Wetter geöffnet werden, bei nassem müssen sie geschlossen sein. Auch bei großer Hitze ist es gut, bei Tag die Luken womöglich auch vor dem Lichte zu schließen, dagegen Nachts und Früh des Morgens geöffnet zu halten. Man soll öfters die Haufen auf ihren Zustand bezüglich des Ungeziefers untersuchen und zeitweilig bei längerem Lagern reutern.

B. Die Silos.

Silos nennt man eigentlich flaschenförmige Gruben oder Aushöhlungen zumeist in Hügeln und Gebirgen, welche zur Aufbewah-

*) Man rechnet in der Regel für Schüttböden per Hektoliter Getreide 0·25 bis 0·30 Quadratmeter Fläche bei 0·60 Meter hoher Schüttung sammt Gängen und Räumen zum Umschaufeln.

rung des Getreides benutzt werden. Doch hat sich diese Benennung auch auf oberirdische, gemauerte, luftdicht verschlossene Magazine ausgedehnt. Die Gruben-Silos waren schon im Alterthume in Anwendung und sind es noch heute, nicht nur in vielen Theilen von Asien und Afrika, sondern auch in Europa u. z. in Sicilien, Spanien, in Südfrankreich, dann vornehmlich in Ungarn, Siebenbürgen, Galizien und in der Bukowina. Diese unterirdischen Silos sind zum Theil gemauert, zum Theil nicht. Bei ihrer Füllung wird die ganze Grube mit Stroh und Strohmatten ausgekleidet, das Getreide dann festgestampft und nachdem die Grube compact gefüllt ist, das Getreide gut mit Stroh, Matten und Latten verdeckt und dann Erde hügelförmig, damit der Regen ablaufen kann, aufgeschüttet und festgestampft. Damit keine Feuchtigkeit durchdringt, wird Winters über die Erde noch festgeschlagener fetter Thon gelegt.*) Auf großen Gütern werden zuweilen solche Silos für mehrere hundert Centner angelegt. Sie sind dann ausgemauert, am besten mehrere miteinander verbunden und ober der Erde durch ein darüber gestelltes magazinartiges Gebäude vor Temperatureinflüssen geschützt.

Die oberirdischen Silos sind gemauerte, mit Blech oder Cement ausgefütterte Magazine.**)

Diese Silos sollen wie die Korngruben bei permanent niedriger Temperatur die äußere Luft und die Feuchtigkeit abhalten und dadurch das Getreide vor dem Verderben bewahren. Es ist begreiflich, daß, wenn die Silos einmal geöffnet werden, der ganze Vorrath auf einmal verbraucht werden muß. Burian***) ist der Ansicht, daß die Anwendung der Silos in unserem Klima nur dann zweckentsprechend ist, wenn sehr billige unterirdische Silos, der Billigkeit halber ohne Verkleidung, hergestellt werden können, die aber nur anzuwenden sind, wenn der Feuchtigkeitsgehalt des Getreides unter 16 Percent ist. Bei einer Feuchtigkeit von 18, in nassen Jahren etwa 22 Percent, wie sie unseren Fruchtgattungen eigenthümlich ist, läßt sich aber

---

*) Es wurde auch vorgeschlagen, auf die Oberfläche des Getreides eine Schichte ungebrannten Kalkes zu streuen, dessen Erwärmung die obersten Körnerschichten zum Keimen bringt und mit den entstehenden, bald verwelkenden Blättchen eine wasserdichte Kruste bildet.

**) Ueber einen solchen in Glasgow s. Mühle 1875, Nr. 22.

***) Die Heeresverpflegung, Wien 1876.

die Fäulniß oder das Ausschlagen des Getreides nur schwer hindern, da außerdem wenige Bodenarten die Anlage unterirdischer Silos ohne Auskleidung gestatten, so bestreitet Burian überhaupt die Anwendbarkeit des Silos in unseren Klimaten. Als Beweis führt er die traurigen Erfahrungen an, welche die österr. Militärverwaltung in den Jahren 1860 bis 1865 in Verona mit einem großartigen Silos gemacht hat, der mit einem enormen Kostenaufwand erbaut, sich gleich anfänglich als unbrauchbar erwies und auch nach der späteren Austheerung und sehr kostspieligen Ausfütterung mit Zinkplatten noch immer eben so untauglich und zur längeren Aufbewahrung von Getreide unbrauchbar blieb. Trotzdem ist uns bekannt, daß sich Silos in Ungarn, selbst in Deutschland sehr gut bewähren und noch häufig angelegt werden. Der Feuchtigkeitsgehalt des trockenen Weizens beträgt eben nicht mehr als 10 bis 15 Percent und man hat in Verona wahrscheinlich den Fehler begangen, das Getreide in ganz frischem Zustande, ohne es zu trocknen, einzulagern, wobei das Verderben erfolgen mußte.

Die Silos von Doyère sind Riesengefäße aus verzinktem Eisenblech,*) in welche etwas gebrannter Kalk ausgebreitet, darüber ein Tuch gedeckt und das vorher in heißer Luft getrocknete Getreide eingeschüttet wird, nachdem man die Wände mit Stroh verkleidet und zwischen Wand und Stroh etwas Kalk geschüttet hat. Bedeckt wird der Silo mit Stroh, Kalk und Spreu, der dann festgetreten wird und auf welcher ein Deckel mittels einer Kautschukscheibe luftdicht verschlossen wird. In England hat man diese Doyère-Kessel mittels Luftpumpen luftleer gemacht und dadurch eine bedeutende Trockenheit erzielt. Zur Vertilgung der Insecten oder ihrer Brut füllt Doyère in seine Silos Schwefelkohlenstoff oder Chloroform. Auch General Demarcey hat einen in Frankreich bekannten Silo construirt.

C. Granarien und Elevatoren.

Bei sehr großen Mühlen, bei Lagerhäusern und anderen großen Anstalten hat man ganz besonders eingerichtete Magazine construirt, in welchen alle Arbeiten, des Ein- und Ausladens, des Vertheilens u. s. w., durch Maschinen besorgt werden. Dieselben sind

*) Doyère hatte dabei als Vorbild die Methode der alten Malteseritter, welche ihren Weizen in eisernen Gefäßen aufbewahrten, die unter der Erde versenkt waren.

sowohl in Deutschland (Mainz, Mannheim ꝛc.), vorzüglich aber in England, wo sie Granarien, und in Amerika, wo sie Elevatoren heißen, verbreitet. In Oesterreich-Ungarn sind nur wenige zu finden, neuestens wurden einige in Ungarn, erst vor drei Jahren in Nagy-Saros gebaut. Es gibt verschiedene Systeme dieser Speicher, die wohl auch hin und wieder Silos genannt werden, unter welchen die von Sinclair, Huart, Salaville, Girard und besonders jene von Deveaux am meisten bekannt sind. Auf der Wiener Weltausstellung war ein Getreidespeicher von Pavy zu sehen, welcher aus einem thurmartigen Gebäude mit Siebböden bestand. Vallery construirte ein Granarium, welches aus Fässern mit inneren Abtheilungen und doppelten Sieben besteht, die um eine horizontale Achse mit Hilfe einer Dampfmaschine rotiren, während die Luft durch die Siebe circulirt. Bei den meisten dieser Apparate ist die Kostspieligkeit der Anschaffung und des Betriebes der Hauptfehler.

Das System Deveaux besteht aus etwa 10 Meter hohen, aus fein durchlöchertem Eisenblech gebauten, Kästen mit quadratischer Grundfläche von $1\frac{1}{4}$—$1\frac{3}{4}$ Meter im Geviert, deren jeder 250—500 Ctr. Getreide faßt und die in einem entsprechenden Gebäude so dicht nebeneinander aufgestellt sind, daß nur schmale Gänge zur Passage bleiben. Durch jeden Kasten geht eine siebartige Blechröhre, welche am Boden mit unterirdischen Luftcanälen communicirt, oben durch einen Blechdeckel geschlossen wird. Die Luft kann so in der Röhre und in den Wänden fortwährend durch das Getreide circuliren und durch einen Ventilator verstärkt werden. Die Einfüllung geschieht mittels eines Paternosterwerkes. Die Frucht- und Getreidethürme von Sinclair sind aus massiven Wänden erbaut, welche über einen unteren leeren Raum einen großen der Grundfläche des Thurmes entsprechenden Trichter haben, dessen untere Oeffnung mit einer leicht beweglichen Klappe versehen ist. Ueber dem großen Trichter sind zur Entlastung neun kleinere angebracht, auf welchen das Getreide lagert. Durch das letztere gehen Rinnen, welche in die Seitenwände des Thurmes münden und die Ventilation vermitteln. Am oberen Theile des Thurmes ist der Apparat zum Heben des Getreides angebracht. Oeffnet man die untere Trichterklappe, so strömt etwas Getreide aus, welches, wenn es auch noch so wenig war, eine Bewegung der ganzen Getreidemasse verursacht. Das ausgelassene Getreide wird oben wieder aufgegeben.

Trotz der schlechten Erfahrungen mit dem Silos in Verona hat man im Jahre 1870 einen Getreidespeicher im Wiener Militär-Verpflegs-Etablissement nach dem System Deveaux erbaut. Das Speichergebäude bestand aus massivem Mauerwerk mit der Hauptfront gegen Norden, in der Mitte, von Ost nach West, zog sich ein Fahrweg, zu dessen beiden Seiten in zwei hintereinanderstehenden Reihen 88 Zellen, sohin zusammen 176 Zellen angebracht waren. Diese Zellen waren aus siebartig durchlöcherten Eisenplatten construirt, 13·4 Meter hoch, 2·2 Meter breit und ebenso lang, jede Zelle faßte 675 Hektoliter Kornfrucht, so daß der ganze Fassungsraum des Speichers 59.400 Hektoliter Frucht betrug.

Je vier derartige im Quadrat nebeneinanderstehende Zellen hatten ihren Abfluß in ein trichterförmiges Behältniß, welches unterirdisch in die kellerartigen Räume mündete und woraus die Entleerung der Zellen nach Bedarf erfolgte. Die Füllung der Zellen geschah mittels zweier Paternosterzüge, deren jeder 88 Zellen mittels eines combinirten Systems von Schraubengewinden speiste. Unter den gesammten 176 Zellen befanden sich 16 sogenannte Krankenzellen, das sind Zellen mit Ventilationsapparaten, wodurch man im Stande ist, in etwa deteriorirtes Getreide atmosphärische Luft oder bei vorhandener Inficirung der Frucht durch Insecten schwefelige Dämpfe, Kohlensäuregas, Wasserstoffgas u. dgl. zu imprimiren. Diese großartige Maschinerie wurde mittels Dampf in Bewegung gesetzt. Für Zwecke der Heeresverwaltung eignen sich derartige Getreidespeicher wegen der für sehr bedeutende wie für geringe Fruchtvorräthe immer gleichen, d. h. sehr großen Betriebsauslagen nicht, wie denn auch der Wiener Magazinsspeicher seit seiner Erbauung (1870) nicht ein einzigesmal benützt und zuletzt stückweise verkauft wurde.

Aehnlich ist das Körnermagazin von Opitz *), nach welchem Muster soeben in Rußland große Magazine erbaut werden. Etagenweise in Eisenträger-Netzen hängende eiserne Trichter von quadratischem Querschnitte, durch deren verschließbare untere Oeffnung die Körner aus der obersten Etage, in welche sie durch Aufzug gebracht werden, nach Erforderniß bis in die unterste Etage und Ausgabestelle gelangen, nehmen das zu lagernde Getreide auf.

---

*) »Oesterr.-ungar. Müller-Zeitung« 1880, Nr. 5.

Als zweckmäßigste Grundform für die Einheit des Compartiments ist für das Quadrat angenommen. An das erste Compartiment Fig. 53 setzt sich ein Treppenhaus mit Aufzug (Paternoster) und an dieses ein weiteres Compartiment. Diese drei Theile bilden zusammen einen Block. Nach der Menge der unterzubringenden Körner wird sich die Anzahl der aneinander zu fügenden Blocke sowohl, als auch die Anzahl der übereinander anzuordnenden Trichteretagen richten.

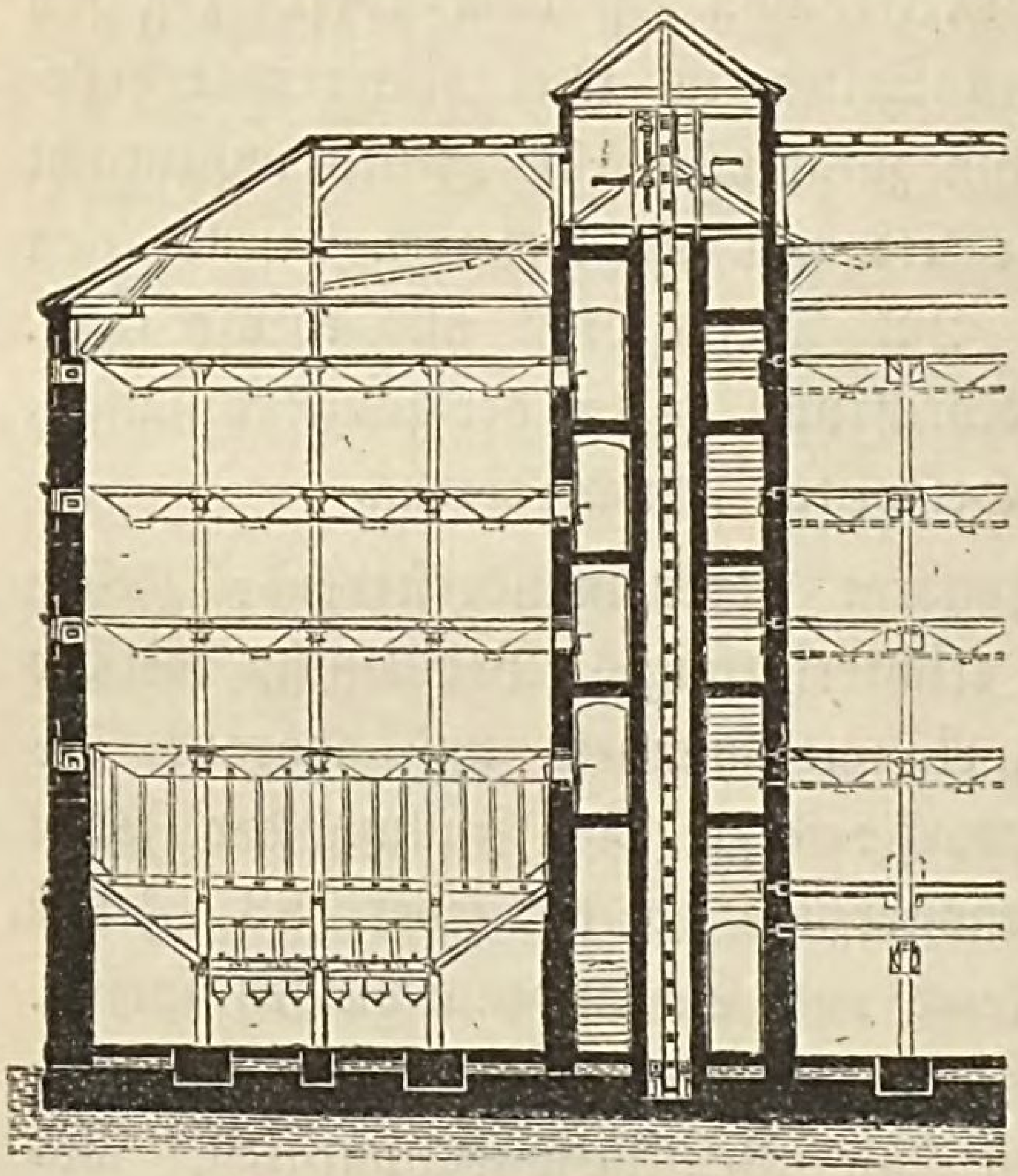


Fig. 53.

Die beiden Gebäudelangseiten haben Ab- und Zufuhröffnungen, und zwar die eine Seite für den Bahn-, die andere für den localen Axenverkehr. Das Getreide wird in Säcken aus den vorgefahrenen Waggons oder Wagen in das Treppenhaus eingebracht, dort (vorher gewogen und gemessen) in den unter dem Aufzuge befindlichen Fülltrichter geschüttet, wobei die Abnahme erfolgt. Das Paternosterwerk bringt die Körner bis unter Dach. An der Stelle, wo die Becher ausschütten, befindet sich eine Mulde, aus welcher zwei Rinnen je rechts und links die Körner in die oberste Etage der beiden anliegenden Compartiments ausschütten.

Der untere Abschluß einer solchen Etage ist gebildet durch drei Lang- und drei Querträger (I Eisen) nebst vier Randträgern, in welche 16 schmiedeeiserne Trichter, die unten einen Schieberverschluß haben, eingehängt sind. Die Verschlüsse von je vier Trichtern nach der Längsaxe des Gebäudes sind durch Zugstangen mit einander verbunden, welche vom Treppenhause aus mittelst Schraube und Handrades nach Bedarf geschlossen oder beliebig weit geöffnet werden.

Die Querträger liegen in den Frontmauern auf eisernen Böcken in den Fenstermitteln, so daß zwischen je zwei Trichtern nach der Tiefe des Gebäudes directe durchgehende Luft- und Lichtcanäle in △-Form sich bilden. Ingleichen befinden sich Licht- und

Luftöffnungen in den anstoßenden Treppenhausmauern, welche auch den Zutritt in die einzelnen Etagen gestatten. Der Verschluß der äußeren Compartimentfenster ist durch feststehende eiserne Jalousien und stellbare eiserne Läden bewirkt, welch' letztere ebenfalls vom Treppenhause aus bedient werden. Wenn die oberste Etage gefüllt ist, wird durch Oeffnen der Schieber die nächst niedrige Etage nach und nach gefüllt, wobei gleichzeitig eine Abkühlung und Reinigung (Abzug von Spreu und Staub) durch die Luftcanäle stattfindet. Auf diese Weise werden die Körner bis in die unterste Etage gebracht. Diese Etage besteht aus einer großen Trapez-Blechkammer, in welche die oberen 16 Trichter münden und deren Boden, durch Coulissenschieber, welche von zwei durch die Kammer gebildeten Gallerien aus bedient werden, geöffnet, die Körner in die Ausgabekammer laufen läßt, wobei durch den größeren Fallraum und durch die großen Fensteröffnungen der Gallerien die letzte und Hauptreinigung stattfindet. Diese Ausgabekammer hat 12 Ausgabecylinder in zwei Reihen à 6 Stück angeordnet, welche oben durch einen Schieber, der, eine Abtheilung schließend, die andere öffnet, unten aber durch je einen Schieber geöffnet oder geschlossen werden können.

Das System Huart besteht aus mehreren neben einander stehenden prismatischen Behältern mit Trichtern. Das Getreide befindet sich in beständiger Bewegung, indem es die Behälter aus einer Wandfuge mittels Aufzügen passirt.

In England werden, wie schon bemerkt, die Speicher Granarien genannt. Fig. 54 zeigt den Seitendurchschnitt eines solchen Granariums ersten Ranges u. z. der berühmten Liverpool Dock Granries. Aufzüge und Conveyors werden ausschließlich durch Maschinen betrieben, welche ihre Kraft von einer 370pferdekräftigen Dampfmaschine erhalten. Das Getreide wird von den Schiffen mittels eines combinirten Systemes von hydraulischen Krahnen, Transportgurten und Kübeln, welche sämmtlich in einem Thurm inmitten der Gebäude installirt sind, nach aufwärts gebracht.

K ist der Kübel, welcher das Getreide dem Kasten P auf dem Thurm zuführt. Hier theilt sich das Getreide in zwei Ströme, welche durch zwei Ausflußröhren auf die Transportgurten Q gelangen. Diese bringen das Getreide in einen automatischen Wägeapparat S, von welchem es durch eine einfache Fallthüre in den Vertheilungskasten T gelangt, der es den Transportschnecken, welche

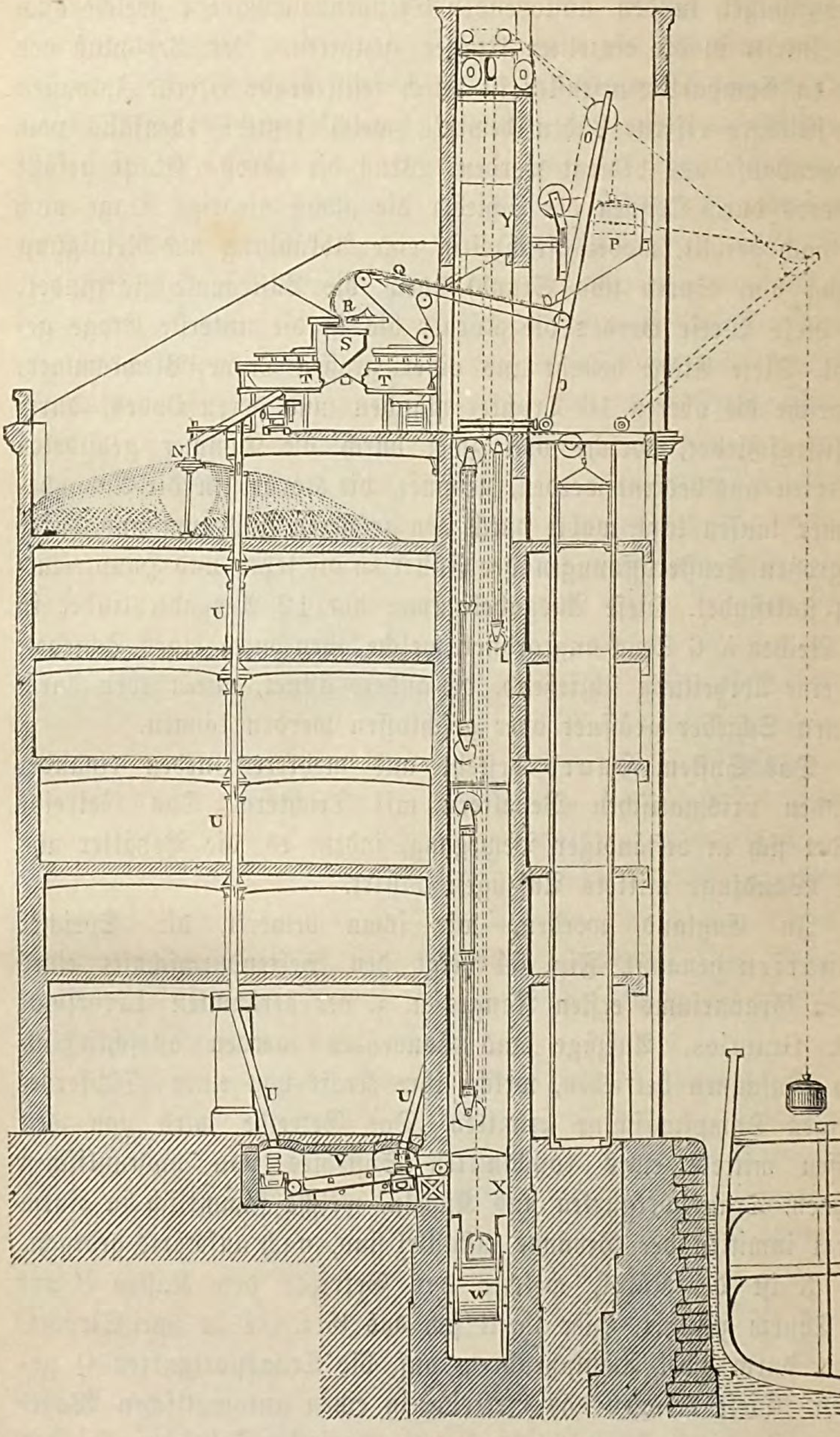


Fig. 54. Englisches Granarium.

das ganze Granarium durchziehen, übermittelt. Die Wiederverladung geschieht durch Gurten U, welche nach dem Sammelplatz V und von da an in den Apparat W am Fuße des Thurmes führt, von wo das Getreide, gewogen, ausgeladen wird. Fig. 55 zeigt natürlich nur eine einzige der vielen Abtheilungen eines solchen Speichers.

Die amerikanischen Elevatoren sind ebenfalls mit maschinellen Einrichtungen versehene Lagerhäuser. S. Fig. 55. Die Getreide-Elevatoren *) sind durchwegs über 100 Fuß hohe Gebäude, deren Breite und Länge der Größe des Lagerraumes, den sie enthalten sollen, entspricht. Die Fundamente bestehen aus einem mit Cementmauerwerk oder Beton ausgefüllten Pfahlwerke. Das Gebäude selbst ist gewöhnlich ganz aus Holz erbaut und dessen Außenseiten sowohl wie das Dach entweder mit Schieferplatten oder der Feuersicherheit wegen mit wellenförmig gebogenem Eisenblech bedeckt. Nur wenige Getreide-Elevatoren sind aus Stein hergestellt; sie kommen für die

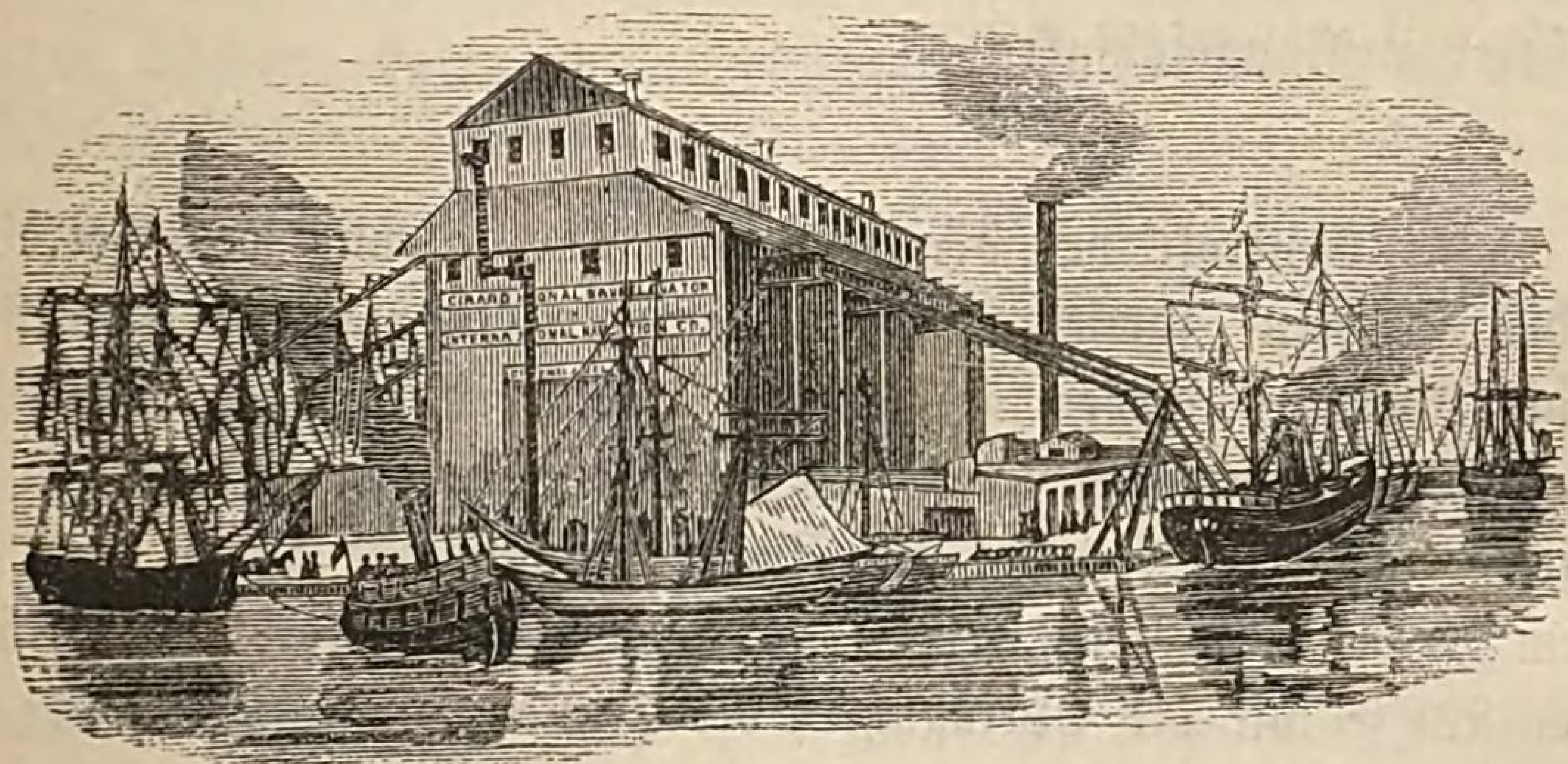


Fig. 55. Amerikanischer Elevator in Chicago.

dortigen Verhältnisse zu theuer zu stehen und rentiren daher nicht so gut als die aus Holz errichteten. Das Erdgeschoß der Gebäude ist stets so hoch, daß man bequem mit gedeckten Eisenbahn-Lastwagen hineinfahren kann. Die Decke desselben wird durch die trichterförmig gestalteten Böden der Lagerzellen (Gins) gebildet, in welchen das Getreide aufbewahrt wird.

Diese Lagerzellen bestehen meistens ebenfalls aus Holzwänden, entweder aus mit gehobelten Brettern verschalltem Fachwerke

*) Siehe Director Zimmermann über amerikanische Getreide-Elevatoren. »Pester Lloyd« v. 25. Februar 1878.

oder aus aufeinandergenagelten Brettern. (Es geschieht dies weniger der geringen Kosten wegen, als weil sich das Getreide in Holz besser erhält als in Zellen aus Eisen.) — Sie haben gewöhnlich eine quadratische Grundfläche von 12 Fuß Breite und eine Höhe von 60 bis 70 Fuß, somit einen Fassungsraum von 8800 bis 10.000 engl. Cubikfuß, so daß in jeder Zelle 7000 bis 8000 Bushels oder 3500 bis 4000 Zollcentner Getreide gelagert werden können. — An dem, wie schon angedeutet, trichterförmig gestalteten Boden dieser Zellen befindet sich eine Oeffnung, welche mit einer verschließbaren Klappe oder Schieber versehen ist, durch welche das Getreide abgelassen werden kann.

Was nun die mechanische Einrichtung dieser Getreide-Elevatoren betrifft, so ist dieselbe höchst einfacher Art. Es sind dies die eigentlichen Elevatoren oder Schöpfwerke, wie sie schon längst in jeder größeren Mühle zum Heben des Getreides und der Mahlproducte in Verwendung sind, nur von größeren Dimensionen und daher größerer Leistungsfähigkeit.

Zur Controle bei der Ein- und Auslagerung des Getreides in den Mühlen, sowie auch zur Controle des richtigen Einlassens in die Kopperei dienen selbstthätige Getreidewagen. Dieselben sind derart eingerichtet, daß das Getreide, indem es die Wage passirt, durch sein Gewicht auf einen Mechanismus wirkt, der auf einem an der Außenseite der Wage angebrachten Zifferblatte, in ähnlicher Weise wie die Springuhren die Stunde, hier das Gewicht des durchgegangenen Getreides anzeigt. Die gebräuchlichsten sind gegenwärtig die von Munnem und Reisert in Cöln.

Zur Einlagerung von Getreide im Großen sind von Gemeinden und Banken eigene Lagerhäuser und Entrepôts errichtet worden. Man zahlt daselbst für die Einlagerung einen gewissen niedrig gestellten Miethzins, der per 100 Kilo und Tag berechnet wird.

III. Versendung.

A. Allgemeines.

Das Getreide wird entweder in Säcken*) oder in losem Zustande (alla rinfusa) versendet. Die bei uns übliche Versendung in Säcken ist der Einrichtung von großen Elevatoren nach amerikanischem Systeme hinderlich, da in denselben das Getreide in losem Zustande circulirt und auch durch den Aufzugbecher in losem Zustande aus den Schiffen oder Eisenbahnwaggons gehoben wird. Die Versendung alla rinfusa wäre jedoch besonders für die kleineren Mühlen nachtheilig, weil dieselben ihren Nutzen darin finden, daß sie jede einzelne Getreidesendung nach ihrer Qualität behandeln. Auch sind besonders in Oesterreich-Ungarn die Qualitäten so verschieden, daß der Landwirth, sowie der Müller nur Schaden dabei hätten, wenn alle verschiedenen Sorten durcheinandergemengt werden würden; dort, wo die Müllerei nicht so sorgfältig wie in Oesterreich-Ungarn betrieben werden muß, oder wo, wie in dem Westen der Vereinigten Staaten, ungeheuere Landstrecken ein fast gleiches Product liefern, ist die Versendung in losem Zustande allerdings von Vortheil.

B. Frachtsätze.

Die Eisenbahnen und Schiffahrtsanstalten haben für den Transport von Getreide und Mehl in jeder Quantität allgemeine Frachtsätze aufgestellt, welche man Normal-Frachtsätze nennt. Dieselben sind per 100 Kilogramm und Kilometer berechnet.

Doch gibt es auch Special- und Ausnahmetarife, welche zur Voraussetzung haben, daß mit einem Frachtbriefe mindestens 10.000 Kilo (d. i. eine Waggonladung) aufgegeben werden.

Für retourgehende leere Getreide- und Mehlsäcke bestehen eigene Tarife.

---

*) Man verwendet zumeist Säcke aus Jute, einer amerikanischen Gespinnstpflanze. Sie sind billiger und dauerhafter als Säcke aus Flachs und Hanf. Es gibt auch eigene Sackleihanstalten, welche gegen Vergütung die Säcke zum Getreidetransport herleihen.

Refactien nennt man die Vergütung, welche die Transportgesellschaften für eine im Laufe einer bestimmten Zeit zum Versandt gebrachte, im Vorhinein bestimmte große Quantität Waare leisten.

Die Kenntniß der jeweilig bestehenden Tarife ist von dem Müller von großer Wichtigkeit, weil er dadurch bei dem Bezug von Getreide durch die Benützung des einen oder des anderen Weges große Summen ersparen kann.

II. Das Mehl und die Kleie.

1. Die Mehlgattungen.

Wir haben bei Besprechung der anatomischen Beschaffenheit des Getreidekornes gezeigt, daß in der Mitte desselben das feinste und weißeste Mehl enthalten ist, während sich das übrige durch die successive Zunahme des Klebergehaltes gegen die Schale zu, sowie durch den Gehalt der Schale an Cerealin, immer dunkler färbt. Auch die Structur des Mehles wird, je mehr man zur Schale gelangt, immer gröber. Diese Umstände sind die Ursache der verschiedenen Mehlgattungen, deren Anzahl um so größer ist, je vollkommener die Mehlfabrikation betrieben wird, denn diese theilt das Getreidekorn in seine vielen, chemisch und mechanisch verschiedenen Theile. Bei den österreichisch-ungarischen Hochmühlen und bei den deutschen Kunstmühlen werden aus dem Weizen folgende Mehlgattungen oder Nummern erzeugt:

Budapester Mühlen		Oesterreichische Mühlen		Deutsche Kunstmühlen
Nr. 000	Kaiserauszug oder Königsmehl (Nr. 000, 00, 0)	Nr. 0	Kaiserauszug	Nr. 0
» 00		» 1	Bäckerauszug (Nr. 1, 2, 3)	» 1
» 0		» 2		» 2
» 1	Bäcker- u. Grieslerauszug	» 3		» 3
		» 4	Mundmehl	» 4
» 2	Mundmehl (Nr. 2, 3, 4)	» 5	Semmelmehl	» 5
» 3		» 6	weißes Pohlmehl	oder Futtermehl.
» 4		» 7	schwarzes Futtermehl	Kleie.
» 5	Semmelmehl (Nr. 5, 6, 7)			
» 6		» 8	Fußmehl oder Sauroggen	
» 7				
» 8	weißes Pohlmehl od. mittleres dunkles Brotmehl (Nr. 8, 8½)	» 9	feine Kleie	
» 8½		» 10	grobe Kleie	
» 8¾	schwarzes Pohl- oder Fußmehl (Nr. 8¾, 9)			
» 9				
» 10	feine Kleie			
» 11	grobe Kleie			

Nr. 000 und 00 wird zumeist nur in den Budapester Mühlen erzeugt; zuweilen werden auch weniger Nummern fabricirt, was namentlich bei den ungarischen Provinz- und den österreichischen Mühlen der Fall ist. Uebrigens gibt es weder in Oesterreich noch in Ungarn eigentliche Mehltypen, so daß z. B. das Mehl Nr. 1 der einen Mühle nicht die gleiche Qualität des Mehles Nr. 1 der andern Mühle besitzt.

Die Flachmühlen in Oesterreich, Deutschland, Frankreich und England erzeugen sammt der Kleie 5—6 Nummern Weizenmehl.

Aus dem Roggen werden in größeren Mühlen 2—4 Nummern gemacht u. z.:

In Oesterreich-Ungarn:	In Deutschland:	
Nr. 1 Extraroggen,	Feinroggen, oder	Nr. 0
» 2 Weißroggen,	Hausbacken,	» 0/1
» 3 Mittelroggen,	Nr. 2	» 1
» 4 Schwarzroggen und Kleie.	» 3	Futtermehl.
	Futtermehl	

Kleinere Mühlen erzeugen keinen Extraroggen und keinen Mittelroggen. Wir werden übrigens bei dem Capitel der Mehlfabrikation dieses Thema ausführlicher behandeln.

2. Chemische Zusammensetzung.

A. Mehl.

Die chemische Zusammensetzung des Mehles richtet sich selbstverständlich nach der des Getreides, aus welchem dasselbe bereitet wird. Als Regel gilt hierbei, daß das Mehl mehr Feuchtigkeit und weniger Eiweißstoffe enthält, als das Getreide. Mehr Wasser in Folge des Umstandes, weil Mehl ein stark hygroskopischer (wasseranziehender) Körper ist, und weniger Eiweißstoffe, weil die Kleie abgeschieden ist, welche, den bisherigen Annahmen zu Folge, sehr viel Eiweißstoffe enthalten soll. Nach dem, was wir weiter oben über die Mehlgattungen sagten, ist es auch begreiflich, daß die Quantität der einzelnen chemischen Bestandtheile bei den verschiedenen Mehlnummern differiren muß. In dieser Beziehung ist folgende Untersuchung höchst lehrreich, welche auf Liebig's Veranlassung von Dempwolf*) über Weizenmehl der Pester Walzmühle ausgeführt wurde.

*) Annal. chem. pharm.

Im Jahresdurchschnitt wurden von 100 Theilen des zu untersuchenden Weizens gewonnen:

A und B	0·489	Kochgries	
0	3·144	Auszugmehle	18·724
1	2·635		
2	5·291		
3	7·165		
4	14·757	Semmelmehle	32·682
5	17·925		
6	15·419	Brotmehle	22·224
7	6·805		
8	2·576	Schwarzmehl	2·576
9	9·516	Kleien	18·516
10	9·000		
11	1·290	Koppstaub	1·290
—	3·988	Verstaubt	3·988
	100.—		100.—

Das zur Untersuchung verwendete Korn enthielt in 100 Theilen

Feuchtigkeit	10·511	
Asche	1·505	
Kleber	14·352	= 2·239 Stickstoff
Stärke	65·407	
Holzfaser und Fett	8·225	
	100.—	

Die daraus erzeugten Mehle enthielten auf 100 Theile:

		Wasser	Stärke	Kleber Wasserfrei	Asche	Stickstoff	Stickstoff Wasserfrei
Gries	A	11.050	69.983	13.306	6.398	1.858	2.089
	B	11.545	69.530	12.012	0.386	1.658	1.874
Mehl	0	10.077	72.145	12.891	0.380	1.808	2.011
	1	10.618	71.017	13.275	0.416	1.851	2.071
	2	10.492	68.867	13.378	0.452	1.868	2.087
	3	10.142	68.386	13.602	0.481	1.907	2.122
	4	10.421	67.302	14.179	0.586	1.981	2.211
	5	10.544	67.176	15.609	0.611	2.178	2.435
	6	10.748	65.631	16.737	0.764	2.329	2.611
	7	10.674	61.773	17.871	1.171	2.491	2.788
	8	9.527	61.031	16.474	1.549	2.325	2.570

		Wasser	Stärke	Kleber Wasserfrei	Asche	Stickstoff	Stickstoff Wasserfrei
Kleie u.	9	10.690	45.838	16.141	5.240	2.249	2.518
Koppstaub	10	11.150	41.453	16.109	5.680	2.233	2.513
(Spitzen)	11	9.235	—	16.769	2.648	2.375	2.616

Es zeigte sich hier die nunmehr leicht verständliche Thatsache, daß der Klebergehalt größer, der Stärkegehalt aber geringer wird, je gröber die Nummern sind. Die officiellen Ausweise der Pester Mühlen über den Klebergehalt stimmen mit diesen Untersuchungen ziemlich überein. Es betrug nämlich der Klebergehalt der Budapester Mehle

	1877	1876	1875
Nr. 0, 1 und 2 ...	28—32%	35—41%	35—46%
» 3, 4 » 5 ...	30—34%	38—45%	37—42%
» 6 » 7 ...	29—33%	40—48%	39—44%

Nach Untersuchungen des Obermüllers Herrn Putz enthielten 1881 Budapester Mehle aus neuem Weizen

Nr.	0,	1,	2,	3,	4,	5,	6,	7,	8,	8½, 8¾,
Kleber in %	27,	30,	30,	30,	31·5,	33,	33,	33,	33,	30 6%

nach unseren Untersuchungen enthielt Budapester Nr. 3, 34%, Nr. 5 aus slovakischem, 30% Kleber.

Die Unterschiede des Klebergehaltes der Budapester Mehle in den verschiedenen Jahren zeigen, wie verschieden das Rohproduct in den einzelnen Jahren ist.

Die großen Differenzen in den Angaben des Stärke- und Klebergehaltes, welche wir bei den verschiedenen Weizenuntersuchungen fanden, wiederholen sich in noch höherem Grade bei den Mehlanalysen, weil da noch die Verschiedenheiten der Nummern mit in Anschlag zu bringen sind. Das Gleiche ist bei den Roggen-, Hafer- und anderen Mehlen der Fall. Im Allgemeinen wird auch bei den Mehlen das Weizenmehl als das kleberreichste bezeichnet. An dieses schließt sich das Roggenmehl, dann das Gerstenmehl, endlich das Hafer- und das Maismehl. Wir lassen hier eine Tabelle folgen, in welcher die größten und kleinsten Quantitäten verzeichnet sind, welche die verschiedenen Analytiker in den Mehlen fanden.

100 Theile Mehl enthalten:

Bestandtheile	Weizenmehl wenigstens	Weizenmehl höchstens	Roggenmehl wenigstens	Roggenmehl höchstens	Gerstenmehl wenigstens	Gerstenmehl höchstens	Hafermehl wenigstens	Hafermehl höchstens
Wasser	9·23	16·91	14·40	15·32	14·00	15·00	11·70	15·33
Stärkemehl ...	61·77	72·97	61·07	69·80	53·15	59·90	58·13	59·02
Stickstoffhaltige Körper	7·81	22·86	8·00	*) 17·73	12·79	14·34	12·60	22·30
Darin Stickstoff	1·60	3·66	1·81	2·06	2·00	2·03	2·47	3·02
Fett	1·04	2·40	1·80	3·50	2·00	2·23	5·67	6·82
Zucker u. Gummi	8·54	9·12	7·47	17·06	9·00	9·90	4·99	5·74
Faserstoff	0·43	1·43	5·—	6·38	—·—	·—	3·46	·—
Asche	0·38	2·02	1·07	2·43	—·—	—·—	3·00	—·—

Buchweizenmehl enthält durchschnittlich: Wasser 14·27, stickstoffhaltige Körper 9·28, Fett 1·89, Stärke, Zucker, Gummi rc. 72·46, Holzfaser 0·89, Asche 1·21.

Die Asche.

In 1·23 Theilen Asche von 100 Theilen Mehl aus Bartweizen fand Ritthausen:

Phosphorsäure...	51·02
Kali...........	29·58
Magnesia.......	11·48
Kalkerde	4·77
Natron.........	0·19
Chlor	0·20
Kieselerde.......	0·87
Eisenoxyd	1·39
	99·50

Man schreibt der Phosphorsäure einen großen Einfluß auf die Ernährung des Gehirnes zu. Allein Niemand konnte noch nachweisen, daß die im Mehle enthaltene geringe Quantität Phosphorsäure wirklich dazu beiträgt, die verbrauchte Phosphorsäure des Gehirnes zu ersetzen.

*) Hohenheimer Staudenroggen (von Horsford u. Krocker).

Es dürften daher alle Consequenzen, welche man aus dem Phosphorgehalte der verschiedenen Mehlnummern zieht, höchstens nur den Werth einer Hypothese haben. In folgender Tabelle zeigen wir den Phosphorgehalt, welchen Horsfora in je 100 Theilen des von der Pester Walzmühle auf der Wiener Weltausstellung exponirten Mehles fand:

		Stickstoff:	Phosphorsäure:
Kochgries	A	2·25	0·24
Mehl Nr.	0	1·68	0·14
	1	1·68	0·21
	2	1·72	0·22
	3	1·72	0·17
	4	1·74	0·25
	5	1·80	0·35
	6	1·84	0·24
	7	1·80	0·21
	8	1·90	0·36
Kleie	9	1·98	2·96
Kleie	10	2·21	1·74

B. Kleie.

Die Zusammensetzung der Kleie betreffend, haben wir die Streitfrage bezüglich des Klebergehaltes derselben bereits Seite 81 besprochen. Eine unläugbare Thatsache bleibt es, daß alle Analytiker in der Kleie einen hohen Gehalt an Stickstoff, allenfalls an eiweißartigen Stoffen fanden. Nichtsdestoweniger wird der Kleie von der heutigen Wissenschaft jeder Nährwerth für den Menschen abgesprochen. Weder das Mahlen, noch der Gährungs- und Backproceß genügt, die Zellen der Hülse derart aufzuschließen, daß die Verdauungssäfte mit dem stickstoffhaltigen Inhalt in Berührung gebracht werden können, zum Mindesten bleiben die Kleientheile nicht lange genug in dem Magen und Darm des Menschen, um dies zu ermöglichen.*) Professor Voit behauptet, was wir jedoch keineswegs zugeben möchten, daß Kleie im Mehl den Darm zu frühzeitiger Entleerung reizen würde und daher auch das Nahrhafte mitreißt. Man hat diesen Uebelstand durch feines Mahlen der Kleie beseitigen

*) Dagegen hat in dem Magen der Wiederkäuer z. B. die Kleie Zeit aufgeschlossen zu werden.

wollen. Edward Smith*) sagt indessen: Der Werth der Kleie hängt von der Möglichkeit ab den Stickstoff durch die Verdauung nutzbar zu machen. Aber der Beweis für diese Möglichkeit ist noch nicht geführt.

Die chemische Zusammensetzung der Kleie ist, nach den bisherigen Untersuchungen, im Durchschnitt anzunehmen auf 100 Theile:

	Weizenkleie	Roggenkleie
Wasser	12·70	15·32
Eiweißartige Stoffe	17·93	18·18
Zucker	4·32	1·86
Gummi	8·85	10·40
Fett	3·79	4·72
Holzfaser	30·65	28·53
Stärke **)	21.76	21·09

Die mineralischen Bestandtheile des Getreidekornes sind zumeist in der Schale enthalten. Nachfolgende Analyse der Asche von Weizenkleie zeigt, in welchen Quantitäten dieselben in der Kleie vertheilt sind.

Allgemeine Eigenschaften:

Dichte......... 2·34

Härte......... $3\frac{1}{2}$ bis 4

Bestandtheile:

Chlorkalium.........	1·2887	Percent
Kieselsaures Kali.....	2·5936	»
Phosphorsaures Kali..	5·8337	»
» Natron	11·7370	»
Phosphorwasserstoff (?!)	9·3721	»
Phosphors. Kalk.....	18·2342	»
» Magnesia..	41·4600	»
» Eisenoxyd.	3·8058	»
Schwefelsaurer Kalk...	1·9567	»
Wasser (hygroskopisches)	0·4379	»
Sand u. unlösl. Rückstand	3·1700	»
	99·8897	Percent

*) Die Nahrungsmittel. Intern. Wissensch. Biblioth. Leipzig 1874, Brockhaus.

**) Es ist sehr fraglich, ob diese Stärke der Kleie angehört, oder ob dieselbe nur beim Ausmahlen noch an der Kleie hängen blieb, wie auch ein Theil der eiweißartigen Stoffe des Kernes wahrscheinlich noch an der untersuchten Kleie hängen geblieben waren.

Die vorstehende Analyse wurde durch ein Fräulein Brown, Schülerin am Universitäts-Laboratorium der Stadt New-York, im Jahre 1877 vorgenommen.

Einigen Einblick in den Werth der verschiedenen Mehle geben folgende Berechnungen Frankland's:

1 Gramm im Körper völlig verbranntes Mehl

	erhöht um 1 Grad Celsius:	ist gleichwerthig der nöthigen Kraft, um auf 1 Meter zu heben:
Weizenmehl	3·8 Kilo Wasser	16·24 Kilo
Hafermehl	3·9 » »	16·61 »
Reismehl	3·8 » »	15·88 »
Erbsenmehl	3·7 » »	15·95 »

Es stimmt mit der praktischen Erfahrung überein, daß das Hafermehl die kräftigste Nahrung ist; aber es bedarf eines starken Kochens, um die Stärkezellen zum Aufbrechen zu bringen, und es ist deshalb wahrscheinlich das Haferbrot so schwer verdaulich. Dabei enthält das Hafermehl gar keinen Kleber, jedoch andere Eiweißstoffe. Die Haferhülsen sind aber stickstoffreicher als der verhältnißmäßig kleine Kern. Dennoch sind sie nicht nahrhaft, da sie nie gänzlich verkaut und verdaut werden. Hafermehl mit Kleie vermischt stört also die Ernährung, anstatt sie zu befördern.

Auch das Gerstenmehl bildet keinen Kleber, sondern enthält von stickstoffreichen Substanzen: Gluten-Caseïn, Gluten-Fibrin, Mucedin und Eiweiß.

3. Die Insecten des Mehles.

Auch das Mehl ist gleich dem Getreide dem Verderben durch Insecten und Nagethiere ausgesetzt. Deren Erkennung und Unschädlichmachung ist daher eine wichtige Sache für den Müller und lassen wir deshalb auch deren Beschreibung, sowie die bekannten Mittel zu ihrer Vernichtung folgen.

A. Der Müller

oder Müller-Schattenkäfer, Mehlwurmkäfer, gewöhnlich Mehlkäfer genannt (Tenebrio molitor), ist ein ungefähr 7 Linien langer und 2½ Linien breiter Käfer, am Rücken pechschwarz, etwas glänzend, am Bauch rostbraun; der Kopf ist einziehbar; die schnurförmigen, unter dem hervortretenden Rande des Kopfes eingesetzten Fühler sind 11gliedrig, sich ein wenig verdickend; die braunrothen Beine sind stark, mit dicken Schenkeln; die Flügeldecken sind fein punktirt und eine jede derselben hat neun flache Streifen.

Der Müller ist ein nächtliches Insect und fliegt nur am Abende oder des Nachts aus; tagsüber verbirgt er sich im Mehle oder im Gebälke und Mauerwerke und sucht gerne dunkle und feuchte Plätze zu Schlupfwinkeln auf. Sein Gang ist langsam und etwas hüpfend. Er ist in Mehlmagazinen und Bäckereien ein häufiger Gast, der bei großer Vermehrung sehr schädlich wird durch seine Larven, die unter dem Namen »Mehlwürmer« allgemein bekannt sind.

Die Larve des Müllers, der Mehlwurm, Fig. 56, ist ausgewachsen bis zu 1 Zoll und darüber lang, walzenförmig und der ganzen Länge nach gleich dick; der Körper ist in 12 Segmente getheilt, deren erstes, zweites und drittes je ein Fußpaar trägt. Der Schwanz endet in zwei kurzen Spitzen. Die einzelnen Segmente sind durch merklich dunkler gefärbte Striche deutlich geschieden; die Haut ist glatt, pergamentartig, gelblich, gelbbraun bis dunkelbraun, immer dunkler am Ende einer jeden neuen Häutungsperiode. Die ganze Zeit der Metamorphose vom Ei bis zum Käfer dauert ungefähr ein Jahr, doch bei gutem Futter und hinreichender Wärme kaum halb so lang. Die Puppen sind weißlich und kommen die anfangs ebenfalls weißlichen Käfer aus ihnen nach ungefähr vierzehn Tagen hervor.



Fig. 56. Die Larve des Müllers (Mehlkäfer, Mehlwurm in natürlicher Größe).

Die Mehlwürmer bewegen sich langsam und kriechend und sträuben und winden sich aus den Fingern, wenn man sie angreift. In den Mehlhaufen bohren sie sich bis auf den Boden und lassen hiebei hinter sich einen gummiartigen Saft aus, wodurch die gebildeten Löcher sichtbar bleiben; deshalb lassen durchlöcherte Mehlhaufen bald das Vorhandensein von Mehlwürmern erkennen.

Durch das Verzehren des Mehles und die Verunreinigung desselben durch ihren Koth und ihre abgestreiften Häute werden die Mehlwürmer bei starker Vermehrung sehr schädlich; Mehl in Säcken ist vor ihnen sicherer und häufen sie sich daselbst in den Falten und im Bunde der Säcke an, wo sie leicht gesammelt werden können. Eine beständige Reinigung und gute Ventilation, öfteres Umschaufeln der Mehlhaufen ist auch hier das beste Mittel, andererseits thun feuchte Tücher, angefeuchtete Säcke, welche man an dunklen Stellen in den Mehlkammern ausbreitet, gute Dienste; indem sich die Käfer und Würmer unter solchen Säcken zahlreich ansammeln und auf diese Art leicht gefangen werden können. Dennoch ist das Sieben des Mehles vor dem Verbrauche unerläßlich.

Daß die Mehlwürmer ein vortreffliches Vogelfutter, ein Leckerbissen der Nachtigallen und überhaupt eine Lieblingsnahrung aller Singvögel sind, ist allbekannt, und ihre künstliche Zucht in irdenen Töpfen, die man zur Hälfte mit klein geschnittenen Stückchen Leder, Leinwandlappen, Zuckerpapier und faulem Holze, mit etwas ganzen Weizen- und Roggenkörnern und in Wasser getauchten Stücken Wolllappen, die immer feucht erhalten werden müssen, anfüllt, leicht und ergiebig.

B. Die Mehlmilbe

oder Mehlmiethe (Acarus farinae) ist ein dem freien Auge beinahe unsichtbares, etwa $^1/_{10}$ Linie kleines, sehr lebhaftes spinnenartiges Thierchen, das sich dem unbewaffneten Auge nur als ein weißes, sich bewegendes Pünktchen zeigt. Durch das Mikroskop betrachtet sehen wir (Fig. 57), daß die Mehlmilben einen eiförmigen, durchsichtigen, schmutzigweißen Körper haben, die ausgewachsenen Exemplare mit 8, die Jungen nur mit 6 gelblichen, hell durchsichtigen, dicken, gleichsam wie angeschwollen erscheinenden Füßen. Körper und Füße sind mit längeren und kürzeren steifen, weißen Haaren bedeckt.

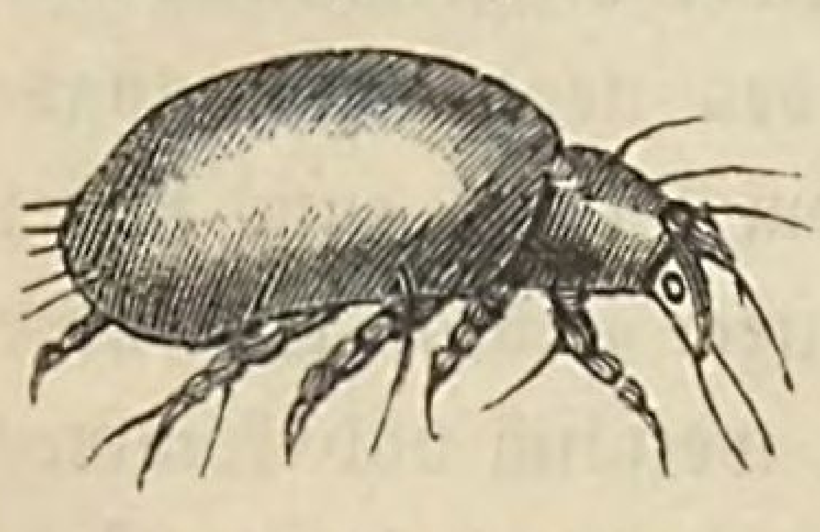


Fig. 57. Mehlmilbe, 300mal vergrößert.

Das Vorhandensein von Milben im Mehle erkennt man bei genauer Beobachtung durch eine an der Oberfläche des Mehles sich zeigende, jedoch sehr geringe Bewegung; auch hat ein mit Milben

stark inficirtes Mehl einen süßen, honigartigen Geruch, dagegen einen bitteren Geschmack.

Die Mehlmilben bevölkern oft in ungeheurer Menge altes, lange gestandenes, beispielsweise an den Mauern der Mehlmagazine, in Mühlen u. s. w. verstäubtes Mehl, und zwar weniger das Weizen- und Roggenmehl, als vielmehr das Mehl aus Hülsenfrüchten oder solches Mehl, das mit Hülsenfrüchtenmehl vermengt ist.

Bei ihrer großen Vermehrung und dem Verderbniß, das sie im Mehle herbeiführen, sind die Milben in der wärmeren Jahreszeit recht unangenehme Gäste im Mehle; im Winter hört ihre Schädlichkeit auf, weil sie in der Kälte erstarren.

C. Die Mehlmotte.

Die Mehlmotte, der Mehlzünsler (Asopia farinalis), Fig. 58, ist ein zu den Lichtmotten gehöriger, kleiner, 4‴ langer und 10‴ breiter Schmetterling mit dunkelbraunen Vorderflügeln, deren breiteres, helleres Mittelfeld beiderseits durch eine gewundene weiße Linie begrenzt ist; die Hinterflügel sind aschgrau mit helleren und dunkleren Längestreifen und je einem hellen Streifen nach der Breite.



Fig. 58. Die Mehlmotte. (Der Schmetterling.)

In Mehlmagazinen und Bäckereien findet man diesen Schmetterling an dem Mauerwerke, wobei er nur mit dem Mitteltheile seines Körpers aufsitzt und die beiden Enden aufgerichtet hat, welche eigenthümliche Stellung der so genau beobachtende Linné bereits bemerkt und als Kennzeichen angegeben hat.

Die Larven (Raupen) dieses Schmetterlinges finden sich vom Mai bis August häufig im Mehle; sie gleichen den Larven der Fettmotte; auch ist der Cocon wie bei der Fettmotte sehr dicht und aus Staub und Steintheilchen gebildet. Die Puppe ist langgestreckt und hat eine hellrothbraune Farbe. *)

Von der Schädlichkeit dieses Insectes gilt das bei der vorbeschriebenen Motte Gesagte.

*) In den letzten Jahren wurde bei einigen Mühlen eine ganz neue, bisher unbekannte graugelbe Motte beobachtet, welche sich in ungeheueren Mengen vermehrte. Sie ist offenbar amerikanischen Ursprunges und ist wahrscheinlich mit dem Getreide oder mit Säcken nach Europa gekommen.

Haben sich derartige Motten und Raupen in einer Mühle eingenistet — was wohl immer ein Zeichen von nicht besonders aufmerksamer Reinhaltung sein dürfte — so bleibt nichts übrig, als die Mühle außer Gang zu setzen und einer gründlichen Reinigung — auch in den Aufzügen — zu unterziehen.

D. Die Fettmotte,

der Fettschabe, Schmalzzünsler (Pyralis pinguinalis oder Aglossa pinguinalis) gehört zu den Lichtmotten oder Zünslern, das sind kleine, gerne dem Kerzenlichte zufliegende Schmetterlinge mit langen Hinterbeinen.

Dieser Schmetterling ist etwa 7‴ lang und 14‴ breit; seine Vorderflügel sind bräunlich aschgrau, glänzend, wie mit feinem Staube bestreut, mit zwei unterbrochenen schwärzlichen Zackenlinien und einem gleichfarbigen Fleck; die Hinterflügel sind aschgrau bis hellgrau. Man findet ihn am häufigsten an den Wänden sitzen; tagüber bleibt er ruhig und fliegt nur des Nachts aus.

Die Larven dieser Motte sind nahe 1 Zoll lang; der in 15 Segmente getheilte Körper ist sechzehnbeinig und zwar trägt der zweite, dritte, vierte, siebente, achte, neunte, zehnte und vierzehnte Ring je ein Fußpaar. Die Haut ist glänzend braun, anscheinend glatt; bei näherer Betrachtung bemerkt man jedoch einige Haare auf derselben. Diese Würmer (Raupen) leben in röhrenartigen Gängen, welche sie aus Mörtelstückchen, Sandkörnern, Mehl, Kleientheilchen, Staub u. dgl. zwischen den Fugen des Mauerwerkes oder des Fußbodens bauen, und verlassen diese Zufluchtsstätten meist nur in der Nacht. Zur Zeit der Verpuppung suchen sie Ritzen und kleine Löcher in der Mauer auf, in welchen sie sich in ziemlich dichten, schmutzigen, grauen Cocons einspinnen. Die Puppen der Fettmotte sind rothbraun und enden mit einer ziemlich langen Spitze.

Die Metamorphose der Raupen beginnt im Monate April und von dieser Zeit bis zum August trifft man den Schmetterling.

Man war bisher der Ansicht, daß sich dieses Insect nur von Fetten, thierischen Substanzen, Speck, Butter u. dgl. ernährt, weil man es häufig in Speisemagazinen angetroffen hat. Sein mitunter häufiges Vorkommen in den Mehlmagazinen, Mühlen zeigt, daß es auch von dem verstäubenden Mehle, welches sich an feuchten Orten ansetzt und daselbst in Fäulniß übergeht, lebt, wo der fau-

lende Kleberstoff in Verbindung mit den öligen Theilen des Mehles ein den thierischen Fetten ähnliches Nahrungsmittel abgeben mag. Die Schädlichkeit der Fettmotte und ihrer Larven wird nur bei sehr häufigem Vorkommen fühlbar.

E. Der Brotschabe,

Küchenschabe, Kakerlak, Schwabe, Russe (Blatta orientalis), gehört zu den geflügelten, laufenden Geradflüglern; er ist ein roth-braunes, lederbraunes, gegen 1 Zoll langes, käferähnliches Insect, dessen Weibchen kurz geflügelt sind. Der Brotschabe hat nur eine unvollkommene Metamorphose, d. i. er behält sein ganzes Leben jene Form, welche er ursprünglich beim Ausschlüpfen aus dem Eie hat, mit dem einzigen Unterschiede, daß er in Folge des mehrmaligen Häutens größer wird. Es findet also hier nicht jene große Abweichung in der Form zwischen Larve, Puppe und dem ausgebildeten Insecte statt wie bei den Metamorphosen der Käfer und anderer Insectenordnungen.

Der Brotschabe wurde mit den aus dem Oriente kommenden Schiffen von dort bei uns eingeschleppt und ist leider bald bei uns heimisch geworden. Er ist ein nächtliches Thier, sehr flink, verbirgt sich tagüber in den Ritzen der Mauern und Fußböden, von wo er in der Nacht auf seinen Raub ausgeht. Besonders in Bäckereien stark verbreitet, ist er eine wahre Landplage der Bäcker, denen er durch Anfressen des Gebäckes oft sehr fühlbaren Schaden anrichtet, wie denn der Brotschabe überhaupt ein sehr gefräßiges Thier ist, welches alles Eßbare benagt und selbst Schuhwerk abnagt. Der Brotschabe sondert einen sehr unangenehmen Geruch ab, welcher dem von Mäusen ähnlich ist.

Man vertilgt die Schaben (oft vom Volke fälschlich Schwaben und Russen genannt) durch Verstopfen ihrer Löcher und Legen von Leimruthen oder durch hohe Töpfe, in welche man Bier oder dergl. gibt und die man mit Tüchern umwickelt, damit die Thiere leichter an den Rand hinauf gelangen können, von wo sie in die Töpfe hineinfallen.

F. Der Brotkäfer,

Brotbohrer, Brotholzkäfer (Anobium paniceum), ist ein kleiner, nur 1‴ langer, rostrother Käfer mit weißlichen Härchen;

er ist sehr lebhaft, stellt sich jedoch bei der geringsten Berührung todt, eine List, die ihm und seinen Familienarten den Beinamen »Trotzköpfe« verschafft hat.

Der Brotbohrer (Fig. 59) gehört zur Gattung der Bohrkäfer; seine Flügeldecken sind fein punktirt, gestreift, röthlich gefärbt, hart, walzig, den ganzen Hinterleib deckend; das Halsschild deckt den Kopf kapuzenförmig; die drei letzten Fühlerglieder der beim Männchen kammförmigen, beim Weibchen fadenförmigen, überall elfgliederigen Fühler sind merklich länger und dicker; die beiden vorletzten Glieder bilden einen umgekehrten Kegel; alle Füße haben fünf Tarsenglieder.



Fig. 59. Der Brotkäfer. a) Vergrößert. b) Natürliche Größe.

Die Larven dieses Käfers gleichen kleinen, etwas aufgeschwollenen, bogenförmig gekrümmten, röthlichen oder gelblichen Würmchen von weicher Consistenz mit zwölf deutlich geschiedenen Segmenten; der Kopf ist mit zwei scharfen Kinnladen versehen und gleich den dicht neben ihm liegenden sechs Füßen schuppig, hart, gelb oder bräunlich gefärbt.

Der Brotbohrer ist dem Brote, am meisten jedoch dem Schiffszwieback gefährlich, in welchem sich häufig sowohl Käfer wie Larve findet. Man bemerkt sein Vorkommen an den vielen kleinen runden Löchern, die er in die Rinde bohrt und wohin er seine Eier legt. Die auskriechende Larve verzehrt nun die Krume, in welche sie sich hineinarbeitet, indem sie eine Menge gewundener Gänge aushöhlt, die sie mit ihren Excrementen ausfüllt. Wenn man solchen wurmigen Zwieback auseinanderbricht, so sieht man diese Koththeilchen wie ein feines staubiges Gespinnst in den Aushöhlungen hängen.

G. Der Getreidekäfer.

Wir haben denselben bereits unter dem Capitel »Die thierischen Feinde des Getreides« besprochen.

4. Die Mehlprüfung.

A. Allgemeine Kennzeichen.

Gutes reines Mehl muß vor Allem einen frischen angenehmen Geruch haben, muß sich kühl und nicht gar zu fein, sondern etwas körnig — röhrig — anfühlen, da es sonst »verschlissen« und nicht gut backfähig ist. Mit dem Finger glatt gestrichen muß die Farbe gleichmäßig gelblichweiß, nicht röthlich oder grünlich sein, und es dürfen sich weder Sprenkeln noch dunkle Stellen bemerkbar machen. Im Munde angefeuchtet muß es den eigenthümlichen Mehlgeschmack besitzen, darf weder bitter noch sauer, süßlich oder ranzig schmecken. Gutes Mehl mit etwas frischem Wasser zu einem mäßig steifen Teig geknetet, muß sich nach einigen Minuten schön lang ausziehen lassen, ohne zu zerreißen. Man nennt solches Mehl daher »langes«, im Gegensatze zu schlechtem, dem »kurzen«, dessen Teig sich nicht ohne abzubrechen in Strängen ausziehen läßt. Je fester der Teig, den man zur Probe macht, ist, um so besser ist das dazu verwendete Mehl. Die röthliche Farbe des Mehles rührt von bei dem Mahlen in das Mehl hineingeriebenem Schalenstaub her, während die bläuliche eine Folge der Vermahlung von unreinem, besonders mit Raden vermischtem Getreide ist. Schwarze Punkte im Mehle rühren von schwarzen Sämereien her. Schmierige Flecke stammen von mitvermahlenem wilden Knoblauch. Das sogenannte »Fließen« oder »Laufen« des Teiges, d. h. wenn der Teig nicht aufgeht, deutet auf brandige oder mit wildem Knoblauch vermischte Frucht. Gutes Mehl darf nicht mehr als höchstens 18 Percent Wasser enthalten.

B. Prüfung auf die Qualität.

Was nun die verschiedenen Mehle betrifft, so soll gutes W e i z e n m e h l in den feineren Nummern nicht kreideweiß sein, sondern einen leichten Stich in's Gelbliche besitzen, muß sich in der Hand gedrückt zu einem Klumpen ballen und zu einem Teige verrührt mehr als ein Drittel seines eigenen Gewichtes Wasser aufnehmen. Die gröberen Nummern sind in Folge ihres größeren Klebergehaltes und der Vermischung mit Kleienfragmenten matter in der Farbe und ballen sich nicht so schön wie die feinen Mehle.

Das auf Walzen erzeugte Mehl ist immer weißer als das auf Steinen gemahlene, die Farbe hat in diesem Falle aber auf die Qualität keinen Einfluß. Die weißere Farbe der Walzenmehle dürfte daher rühren, daß die Mehltheilchen durch die Quetschung eine andere Form erlangen als durch das Reißen bei der Steinvermahlung und daß bei beiden Producten die Strahlenbrechung eine verschiedene ist. *) Kick ist der Ansicht, **) daß der Farbenunterschied zwischen den auf Steinen und Walzen vermahlenen Mehlen auf folgendem Grunde beruht:

Hebt man den Läufer eines arbeitenden Mahlganges ab, so sind alle Furchen des Bodensteines mit feinem Mehle gefüllt, die Verkleinerung erfolgt also auf einer Unterlage dichten Mehles und dadurch ist sie weniger intensiv, man erhält griffiges und daher, weil gröberes, gelblicheres Mehl. Bläst man hingegen durch die Ventilation das Mehl aus, so wird der Angriff intensiver, das Mehlpolster fehlt theilweise, man erhält feineres, daher weißeres Mehl. Walzenmehl ist daher nur insoferne weißer wie Mehl von den Steinen, als es gleichzeitig feiner ist.

Die Roggenmehle sind minder weiß als die Weizenmehle, im Uebrigen gilt von ihnen das gleiche wie bei jenen Gesagte. Bei dem Roggenmehle muß man besonders vorsichtig wegen seiner möglichen Vermischung mit Mutterkorn (Secale cornutum) sein, was nie die Schuld des Müllers, sondern des Landwirthes, der gewissenlos mutterkornhältiges Getreide zu Markte brachte, ist. Nach Wittstein ist die beste Probe auf Mutterkorn, daß man eine Probe derart verdächtiges Mehl mit Kalilauge übergießt und ruhig stehen läßt. Ist dasselbe mit Mutterkorn verunreinigt, so riecht es dann in kurzer Zeit nach Häringslake. Auch wird ein Mehlbrei aus mutterkornhältigem Mehl bräunlich, röthlich, gelb (rehfarben), während ein Mehlbrei aus reinem Roggenmehl weiß ist.

Außer den bisher erwähnten praktischen Untersuchungen über die Qualität der Mehle ist noch das Verfahren von Pekar sehr empfehlenswerth.

Pekar's Verfahren. Zu dem Pekar'schen patentirten Verfahren gehören folgende Instrumente:

---

*) Oesterr.-ungar. Müllerzeitung 1876 Nr. 14.

**) Oesterr.-ungar. Müllerzeitung 1878 Nr. 2.

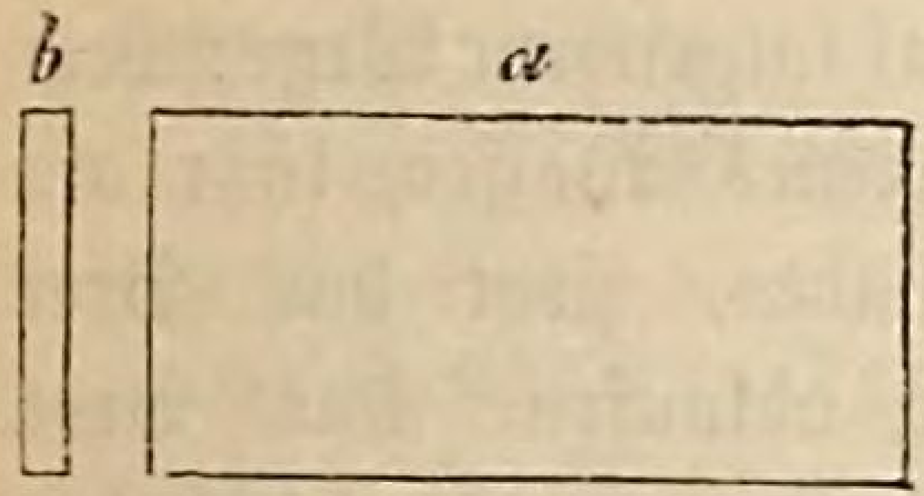


Fig. 60.

1. Ein mit schwarzer Schellacklösung gestrichenes oder schwarz politirtes Brettchen, circa 25 cm. lang, 15 cm. breit, 1 cm. dick, dargestellt in Fig. 60 (a Grundriß, b Seitenansicht).

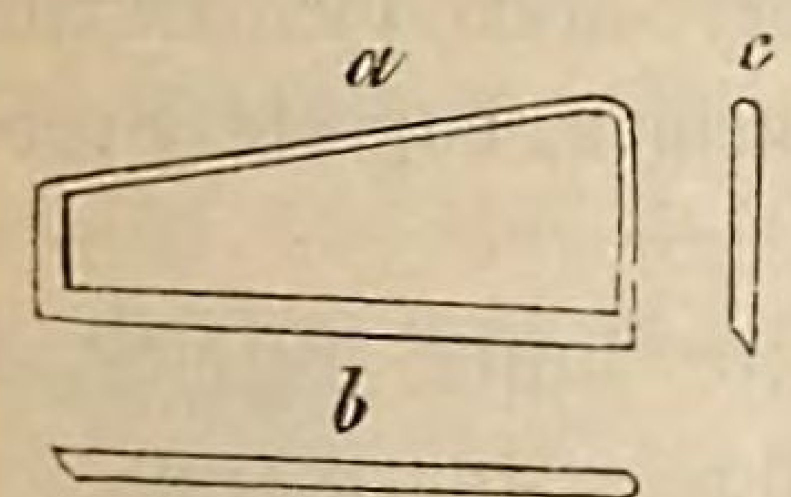


Fig. 61.

2. Eine 3 mm. starke, geschliffene Glasplatte ca. 20 cm. lang, 6 cm. breit, deren eine schräge Seite messerförmig geschliffen ist, dargestellt in Fig. 61 (a Seitenansicht, b Grundriß, c Hinteransicht).

(Ein hölzernes, scharf zugespitztes Lineal thut dieselben Dienste.)

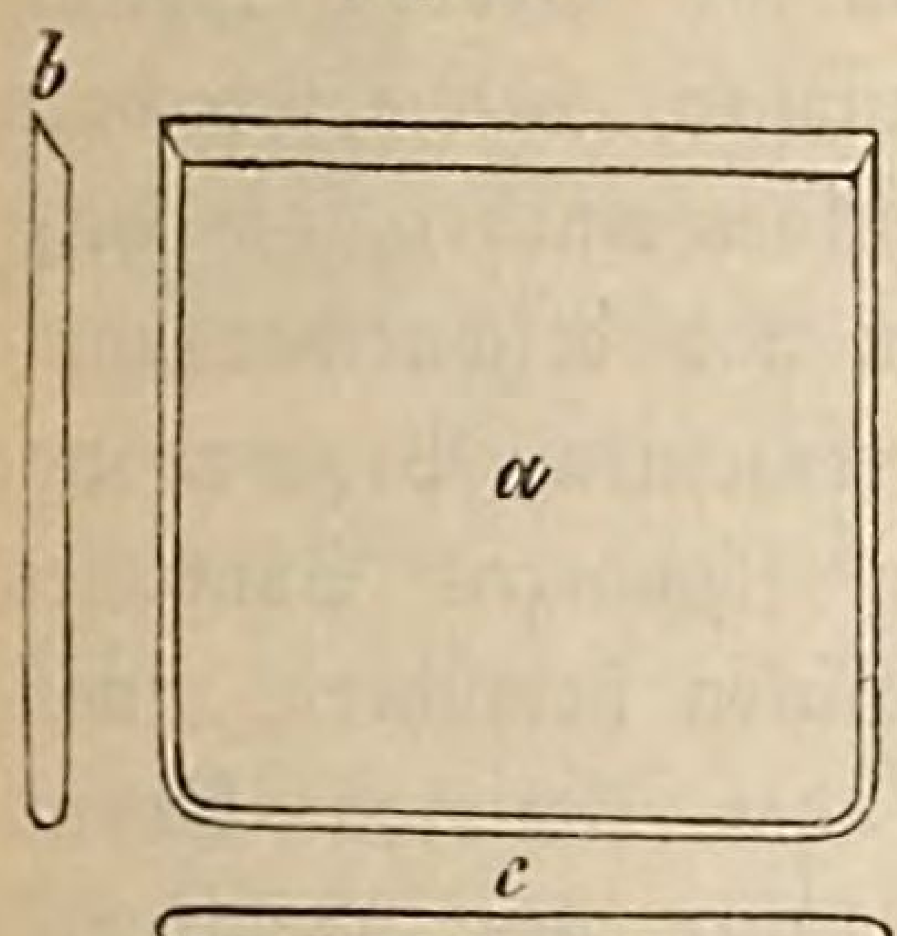


Fig. 62.

3. Eine 7 mm. starke, geschliffene Glasplatte ca. 25 cm. im Quadrat, deren eine Kante abgeschrägt ist; siehe Fig. 62 (a Grundriß, b Frontansicht, c Seitenansicht).

Um Mehl zu untersuchen, besonders aber um verschiedene Mehlgattungen zu vergleichen, schütte man von der einen Probe etwas auf das Brett 1, an dessen Stelle man auch eine kleine Schiefertafel ohne Rahmen nehmen kann, drücke es mit der Glasplatte Fig. 60 glatt, und schneide mit der Glasplatte Fig. 61 ein viereckiges Stück von ca. 4 bis 5 cm. Breite und 7 bis 8 cm. Höhe heraus, indem man die Schneide aufsetzt, niederdrückt und das Abgeschnittene bei Seite schiebt und vom Brettchen entfernt.

Hierauf macht man mit der zweiten Probe dieselbe Manipulation und schiebt das ausgeschnittene Viereck mittels des Lineales dicht an das zuerst hergestellte; ebenso verfährt man mit etwaigen ferneren Proben.

Nachdem nun sämmtliche Proben neben einander liegen, setzt man die Glasplatte Fig. 60 wieder auf das Mehl, drückt fest darauf und bewegt dieselbe mehrmals hin und her, so daß eine vollkommen ebene Mehloberfläche hergestellt wird.

Schon bei diesem Verfahren zeigen sich bedeutende Unterschiede in den nebeneinanderliegenden Mehlsorten und vermag man bereits ein vergleichendes Urtheil zu fällen.

Noch genauer gelangt man aber hiezu auf folgendem Wege: Man taucht das Brett mit den Mehlproben in reines Wasser, läßt dieselben etwa 15 bis 20 Secunden in demselben, zieht das Brett dann wieder heraus und läßt das Wasser ablaufen. Das Brett soll beim Eintauchen möglichst vertical gehalten werden, so daß die Luftblasen leicht entweichen können, wobei aber die Vorsicht zu beachten ist, das Brett nicht so stark zu neigen, daß die Proben vom Brette abrutschen.

Die nassen Teigproben auf dem Brette lassen bereits die Eigenschaften der einzelnen Mehlsorten deutlich erkennen, was in noch höherem Maße der Fall ist, wenn man die Proben trocknen läßt, wobei man zur Vermeidung von Sprüngen, welche sich durch die ungleiche Zusammenziehung des Mehles bilden würden, die Ecken mit einem scharfen Lineale zusammenschieben und beschneiden muß.

Die Verschiedenheit der Farbe der einzelnen Proben von lichtgrau bis braun, sowie die auftretenden schwarzen Pünktchen, die meist von einer Verunreinigung mit Wicken herrühren, sowie deutlich kennbare dunkle Flecken innerhalb der lichteren Grundfarbe lassen einen sicheren Schluß auf die Güte der Mehlsorten zu, die um so größer ist, je lichter und gleichmäßiger der Farbenton ist, d. h. je weniger dunkle Pünktchen oder Flecken sich darin vorfinden.

Auch kann man aus dieser Teigprobe bereits das Vorhalten des Mehles beim Backen versehen und können alle diese Beurtheilungen ohne Schwierigkeit mit einiger Uebung erlernt werden.

Um den Proceß zu erleichtern und das Hervortreten von Kleientheilchen noch deutlicher zu machen, setzt man öfters dem Wasser, in welches man das Brettchen mit den Mehlproben taucht, 5 Percent Schwefelsäure oder Salpetersäure zu.

Die getrockneten Mehlplättchen lösen sich von der Platte leicht ab und lassen sich zu späteren Versuchen aufbewahren.

Ein einfacheres modificirtes Pekar'sches Verfahren wird in der »Mühle« folgendermaßen vorgeschlagen: Die zu untersuchenden Mehle werden nebeneinandergelegt, mit einem glatten Papiere bedeckt und darüber mit Hand oder Falzbein gestrichen. Auf die so gebildete glatte Mehlfläche träufle man einen oder einige Tropfen Wasser, wodurch die Farbenunterschiede hervortreten; noch bestimmter wird dies, wenn man trocknen läßt.

C. Prüfung auf den Klebergehalt.

a) Einfache Methode. Praktische Müller und Bäcker sollen zeitweilig ihr Mehl auf den Klebergehalt untersuchen. Das Verfahren hierzu ist einfach. Man wiegt eine Quantität Mehl ab, aus welcher man sorgfältig, damit nichts vom Mehle verloren geht, einen Teig anmacht und gut ausknetet. Wenn derselbe ziemlich steif ist, kratzt man Alles zu einem Ballen zusammen, knetet und läßt den Teig im Winter 40, im Sommer 25 Minuten ruhig stehen. Hierauf knetet man unter einem langsam fließenden Wasserstrahl den Teig weiter aus. Man kann sich hierzu einer gewöhnlichen hängenden Wasserkanne mit Hahn, wie man sie bei Comptoirwaschtischen angebracht findet (Fig. 63), bedienen. Bei diesem Kneten scheidet sich die Stärke ab und wird von dem Wasser fortgespült. Man knetet so lange fort, bis das Wasser klar abläuft. Man hat dann den reinen Kleber in Händen, welchen man mit den Fingern von dem überschüssigen Wasser gut auspreßt und an der Luft trocknet. Dieser Kleber wird dann gewogen und aus den beiden Differenzen, welche sich zwischen dem Mehl- und Klebergewicht ergeben, das Verhältniß nach Percenten berechnet. Ein Theil des Klebers geht hiebei noch in die Stärke. Man kann die Flöckchen desselben, nachdem sich die Stärke abgesetzt hat, von derselben abseihen, doch ist dies zu einer Klebergehaltsbestimmung für den Hausgebrauch nicht nöthig. Zur wissenschaftlichen Richtigstellung kann man für den Verlust 30% zu dem erzielten Gewichte zuschlagen.


Fig. 63.

b) Boland's Aleurometer oder Mehlprüfer. Die Güte des Mehles hängt nicht allein von dem percentuellen Klebergehalte desselben, sondern in noch höherem Maße von der Qualität des Klebers ab; das gewöhnliche Teigmachen gibt nur einen sehr unvollkommenen Maßstab für die vergleichsweise zwischen mehreren Mehlsorten aufzustellende Beurtheilung ab. Der bekannte Pariser Bäcker Boland hat ein Instrument construirt, welches diesen Zweck dadurch erreicht, daß es die Elasticität des Klebers direct mißt. Er nennt diesen in Fig. 64 abgebildeten Apparat Aleurometer (nach dem griechischen Worte aleuron, der Weizen). Um das Mehl mit diesem Instrumente zu prüfen, nimmt man 30 Gramm und bereitet

unter Zusatz von 15 Gramm Wasser einen Teig, den man in der Hand gründlich knetet und dann so lange unter fließendem Wasser wäscht, bis das Wasser klar abläuft. Hierdurch wird alles Stärkemehl entfernt und es bleibt nur ein kleiner Kleberball zurück, den man sorgfältig abwischt und mit der Hand ausdrückt, um den Ueberschuß des Wassers zu entfernen (wobei noch immer 0.66 Theile Wasser in dem Kleber enthalten bleiben).

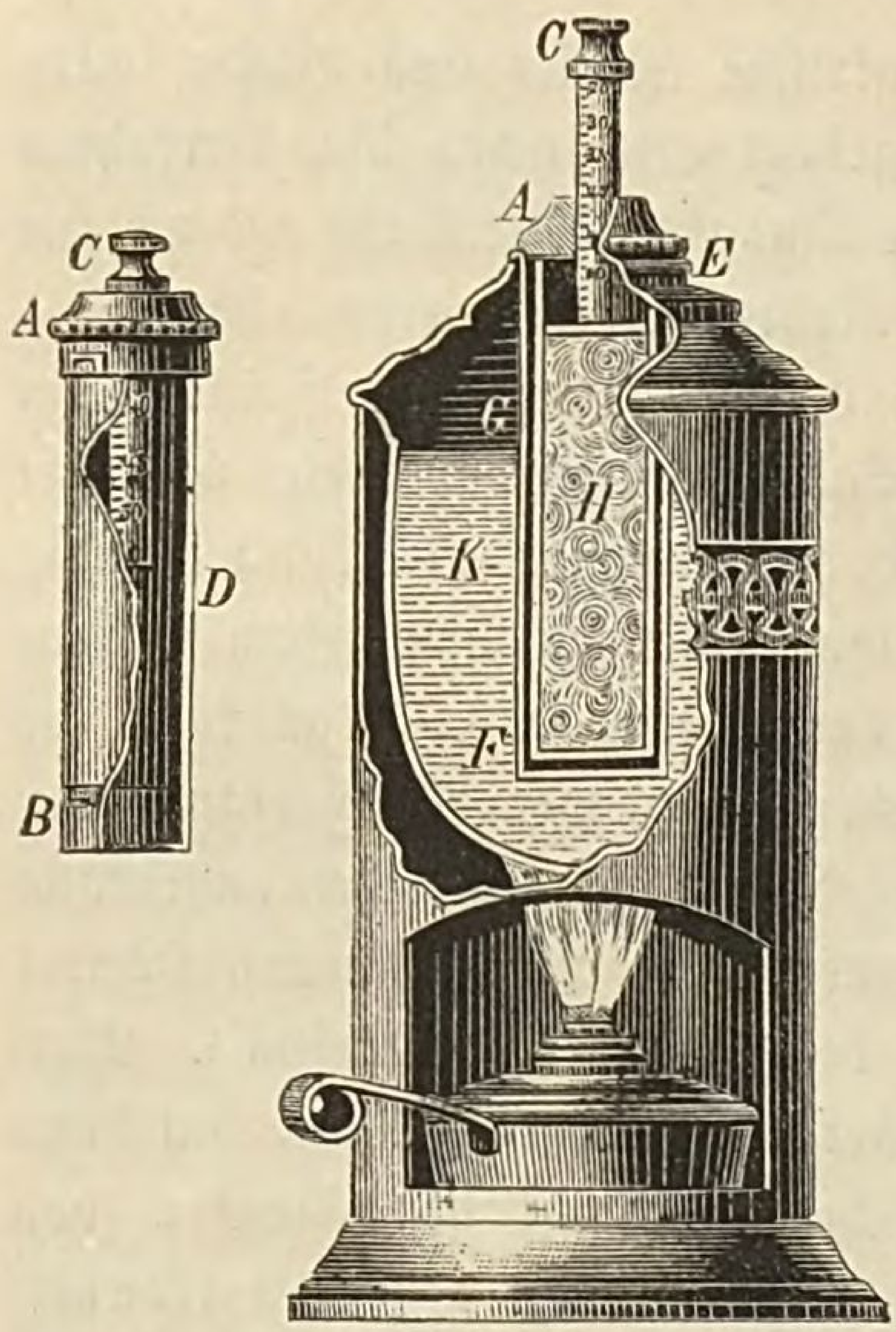


Fig. 64. Boland's Aleurometer.

Nun wiegt man 7 Gramm von diesem Kleber ab, rollt denselben in Stärkemehl, um das Anhaften desselben zu vermeiden, und bringt ihn in den Apparat. Derselbe besteht aus einem hohlen Messingrohr D, das eine bewegliche Kapsel B zur Basis und eine Kappe A als Deckel hat, welch letztere als Führung für eine runde, mit einer Graduirung (Abtheilung in Grade) versehene Kolbenstange dient, an deren unterem Ende sich eine Kolbenplatte befindet. Der abgewogene Kleber wird in die vorher eingeölte Kapsel B des Rohres D gebracht und füllt den Raum zwischen Kolben und Basis bis auf eine kleine auf 25 Grad angenommene Distanz aus. Das Instrument wird nun entweder direct in einen Backofen mit einer Temperatur von 150° Celsius gebracht, oder kann man es auch ohne Backofen verwenden. Zu diesem Zwecke dient der Apparat 2 in Fig. 64. Das früher beschriebene Instrument wird hiebei in ein Rohr F versenkt, welches an dem Deckel E eines kleinen Oelkessels befestigt und größtentheils von Oel, am besten Knochenfett, umgeben ist. Nun nimmt man die Messingkappe A und steckt durch den Kautschukring derselben das dem Apparate beigegebene Thermometer. Dasselbe muß derart eingeführt werden, daß das Quecksilber, wenn die Kappe auf den Apparat aufgesetzt wird, in das Rohr F hineinreicht. Zeigt das Thermometer, nachdem das Oel durch die Spirituslampe erhitzt wurde, 150 Grad Celsius, so nimmt man das

Thermometer mit der Kapsel weg und hängt das Rohr mit dem Kleber ein. Man läßt die Lampe noch einige Minuten brennen, damit sich die Luft im Rohre bis 200° erhitzt, und löscht sie dann aus. Das im Kleber enthaltene Wasser verdampft und der Dampf dehnt vermöge seiner Expansionskraft den Kleber H aus, worauf derselbe zuerst den unmarkirten, mit 25 Grad bestimmten Raum ausfüllt und dann den Kolben und mit demselben die Stange hebt.

Die Stange trägt als oberste Markirung 25, als unterste 50, und je höher der Kolben gehoben wird, d. h. eine je höhere Nummer als über der Kappe sichtbar erscheint, desto elastischer ist der Kleber und demzufolge desto besser ist das Mehl.

Wird der Kolben gar nicht gehoben, d. h. erreicht die Expansionskraft des Klebers nicht 25 Grad, so ist das Mehl schlecht und zur Brotbereitung untauglich. *)

Das höchste Ausdehnungsvermögen des Klebers, das nur in den besten Mehlsorten angetroffen wird, ist 50 Grad; meistens werden aber nur Werthe zwischen 30° und 40° bei guten Mehlsorten angetroffen. Um zu zeigen, daß die Grade des Aleurometers von dem Klebergehalte des Mehles unabhängig sind, lassen wir eine kleine Tabelle, die Untersuchung verschiedener Mehlgattungen mit dem Aleurometer, folgen, wobei wir aber noch einmal darauf aufmerksam machen, daß Klebergehalt und Qualität große Verschiedenheiten, je nach dem Jahrgange und der Herkunft des Weizens, zeigen.

Die in der zweiten Spalte enthaltenen Werthe über den Percentgehalt des Klebers wurden durch genaue Wägungen ermittelt.

Mehlgattung	Percentgehalt an feuchtem Kleber	Elasticitätsgrad angezeigt v. Aleurometer
Französische Estamptes	33%	29 Grad
» »	33 »	35 »
» Chartres	33 »	36 »
» Brie	35 »	32 »
» » von 1842	38 »	29 »
Bergischer Weizen	30 »	39 »
» »	32 »	50 »
Patent flour Chicago	50 »	36 »
Ungarisches	38 »	40 »
»	45 »	38 »
Oesterreichisches	35 »	40 »
Süddeutsches »	32 »	39 »
Norddeutsches »	28 »	38 »

*) In den letzten Jahren wurden einige »Verbesserungen« an dem Aleurometer patentirt, die sich aber nur als unwesentliche »Veränderungen« herausgestellt haben.

Wenn man Weizen auf den Klebergehalt untersuchen will, muß man zuerst durch Einweichen und Abkratzen die Schale entfernen, dann den Mehlkörper zerreiben, durch ein Sieb von der Schale reinigen und das Mehl dann wie oben angeführt behandeln.

Noch besser ist es, wenn man auf einer kleinen Handmühle (auch auf einer guten, scharfen Kaffeemühle) gereinigten Weizen in gut trockenem Zustande dreimal hintereinander fein abmahlt und dazwischen auf drei mit Seidengaze bespannten Sieben (bespannt mit Seidengaze Nr. 00, Nr. 6 und Nr. 10) absichtet, von dem gewonnenen Mehle 30 Gramm abwiegt und dann wie früher gesagt damit verfährt.

Mit einiger Uebung besonders im Abtrocknen des Klebers, wird der Aleurometer immer gute Auskunft über die Backfähigkeit eines Mehles oder über die Qualität eines Getreides geben.

D. Untersuchung auf den Wassergehalt.

Die genau abgewogene Mehlprobe wird in einer Porzellanschale über einer Spirituslampe langsam getrocknet und die Temperatur während des Austrocknens auf höchstens + 120° C. gebracht. Jeder Gewichtsverlust, der nach mehrstündigem Austrocknen mehr als 20 Percent beträgt, documentirt einen ungewöhnlichen Wassergehalt. Das Austrocknen ist als beendet anzusehen, wenn das durch 24 Stunden auf + 110—120° C. erhitzte Mehl bei zwei Wägungen in einem Zwischenraume von mehreren Stunden keinen Gewichtsunterschied mehr zeigt. Den geringsten Wassergehalt des Mehles kann man mit 6 Percent, den größten mit 20·25 Percent, als Mittelzahl 14—17 Percent annehmen.

E. Untersuchung auf Verfälschungen.

Die hauptsächlichsten Verfälschungen des Weizenmehles geschehen durch die Beimengung von Roggenmehl, von Kartoffelstärkemehl, von Bohnen- und Erbsenmehl. Die Vermengung mit Roggenmehl erkennt man nach Bärwinkel folgendermaßen: Man übergießt 20 Gramm Mehl mit 40 Gramm Schwefeläther und schüttelt kräftig, filtrirt die Flüssigkeit und verdampft den Aether durch Erwärmung auf 50° C. In dem Schälchen bleibt ein fettiger Rückstand. Zu diesem wird ein Cubikcentimeter einer Mischung aus 3 Theilen Salpetersäure, 3 Theilen

Wasser und 6 Theilen englischer Schwefelsäure gegeben. Bestand das Mehl aus reinem Weizenmehl, so nimmt der fettige Rückstand eine gelbe Farbe an; bei reinem Roggenmehl wird er intensiv kirschroth und bei einem Gemenge beider entsteht eine röthliche Färbung, welche um so intensiver wird, je mehr Roggenmehl beigemengt ist.

Zur Nachweisung der Verfälschung mit Kartoffel- und Hülsenfrüchtenmehl ist das Mikroskopp am verläßlichsten. Wir haben bereits S. 70 die leicht erkennbaren Formen verschiedener Stärkemehlkörper gezeigt. Bei einer Verfälschung wird man die verschiedenartigen Stärkemehlformen bald herausfinden und nach einiger Uebung auch richtig bestimmen. Die Untersuchung wird erleichtert, wenn man man das Mehl mit einer Jodlösung*) anfeuchtet. Dasselbe färbt die Stärkekörnchen violett, die Kleberkörnchen gelb. Cochenille färbt den Kleber roth und läßt die Stärke weiß. Zur Nachweisung der Verfälschung mit Kartoffelmehl hat man auch ein Instrument, Legrip's Similameter, construirt; bei der Sicherheit, welche aber das Mikroskop gewährt, dürfte dieses Instrument jedoch überflüssig sein. Bärwinkel empfiehlt zur Prüfung auf Kartoffel- und Hülsenfrüchtenmehle folgendes Verfahren: Um Weizen- und Roggenmehl auf einen Zusatz von Kartoffelmehl zu prüfen, übergießt man eine Probe des Mehles mit einem Gemenge aus 2 Theilchen englischer Schwefelsäure und 1 Theil Wasser. Die hierdurch kleisterartig aufquellende Masse entwickelt einen starken Geruch nach Fuselöl, wenn das Mehl mit Kartoffelmehl gemengt war, und soll diese Probe so empfindlich sein, daß selbst 1% dieser Verfälschung noch deutlich erkannt wird.

Die Beimengung von Hülsenfrüchtenmehl findet man durch den eigenthümlichen Geruch und Geschmack des Hülsenfrüchtenmehles, sowie durch das Mikroskop. Einen Zusatz von Gerstenmehl erkennt man an dem großen Kieselsäuregehalt der Asche. Die Asche bei reinem Mehle beträgt 0·8 bis 1 Percent.

Auch zur Untersuchung der Beimengungen von Mineralien, wie Gyps, Schwerspath, Quarz, Thon ꝛc., ist die Anwendung des Mikroskopes am zweckmäßigsten. Diese Bestandtheile erscheinen nämlich stets, wenn auch noch so fein gepulvert, als undurchsichtige Stücke oder Krystalle, während man bei vegetabilischen Substanzen die Zellen

*) 2 Theile Jod, 2 Theile Jodkalium, 70 Theile Glycerin, 15 Theile Wasser, 15 Theile Spiritus.

und Gewebe klar und deutlich sieht. Eine einfache Probe auf mineralische Beimengungen, wie Gyps, Kreide, Thon, Magnesit, Speckstein, Alabaster, Pulver, ist das Vermischen des verdächtigen Mehles mit Chloroform. Nachdem man das Gemisch einige Zeit stehen gelassen hat, scheidet sich das Mehl über dem Chloroform, der mineralische Zusatz unterhalb des Chloroforms ab. Die Beimengung von Mühlsteinsand darf nicht über 300 Gramm auf 100 Kilo Mehl betragen. Eine andere einfache Probe auf mineralische Beimengungen ist folgende: Das zu untersuchende Mehl wird in einen Probircylinder geschüttet, mit Weingeist übergossen und durcheinandergeschüttelt; hierauf setzt man einige Tropfen Jodtinctur hinzu, in Folge dessen sich die Mischung mehr oder weniger intensiv gelb färbt. Wird diese Mischung mit Wasser verdünnt, so färbt sie sich dunkelviolett. Man gibt nunmehr eine Lösung von Aetznatron hinzu, bis sich die Flüssigkeit entfärbt hat. Jetzt gewahrt man das Mehl in kleineren Flocken in der Flüssigkeit suspendirt und es würden sich, wenn man letztere der Ruhe überließe, auf dem Boden des Cylinders die mineralischen Beimengungen, darüber das Mehl und obenauf die Flüssigkeitssäule dem Auge darstellen. Da aber das Mehl von den mineralischen Stoffen, weil von gleicher Farbe, schwer zu unterscheiden ist, so fügt man, nachdem die Flüssigkeit durch Aetznatron entfärbt, so lange Schwefelsäure hinzu, bis die ursprüngliche dunkelviolette Farbe wieder vorhanden ist. Nunmehr der Ruhe überlassen, lagern sich am Boden die weißen mineralischen Stoffe, darüber das violett gefärbte Mehl, über dem sich die nahezu entfärbte Flüssigkeitssäule erhebt. *)

F. Untersuchungen auf Verunreinigungen.

1. Mit Mutterkorn. Nach Jakobi schüttet man eine Probe des mutterkornverdächtigen Mehles in ein mit schwefelsäurehaltigem Alkohol gefülltes Gefäß. Ist im Mehle Mutterkorn, so zeigt sich ein rother Niederschlag.

Die Wittstein'sche Probe mit Kalilauge ist trügerisch.

---

*) Weitere Angaben über präcise höhere chemische Untersuchungen auf mineralische Beimengungen finden sich in dem „Oesterr.-ung. Mühlenkalender 1878“ u. ff. und in den Jahrgängen der „Oesterr.-ung. Müller-Zeitung“ und der „Mühle“.

2. Mit Tollkorn. Man löst das Mehl in reinem 35gradigen Alkohol auf. Ist in dem Mehle Tollkorn, so wird der Weingeist grünlich und bekommt einen widerlichen Geschmack. Bei dem Abdampfen bleibt ein gelbgrüner harziger Rückstand.

5. Die Aufbewahrung des Mehles.

Die Aufbewahrung in losem Zustande ist wegen der Staubansammlung und der leichten Zugänglichkeit für Katzen und Mäuse abzurathen. Die Lagerung in übereinander geschichteten Säcken soll nicht zu lange dauern, weil bei denjenigen Theilen der Säcke, welche sich berühren, der Luftzutritt verhindert ist und das darunterliegende Mehl daher leicht warm wird, sich ballt und verdirbt. Am besten ist es, das Mehl in isolirten Säcken auf gedielten Böden aufzustellen und für eine gute Luftcirculation zu sorgen.

Das nicht trocken vermahlene Mehl ist besonders in den warmen Monaten dem Verderben ausgesetzt und kann selbst noch in kühlerer Jahreszeit in Gährung gerathen. In diesem Falle zersetzt sich der Kleber, das Mehl klümpt sich und wird für den Genuß untauglich. Man kann es dann noch allenfalls frisch mahlen lassen und mit gutem Mehle mischen, das Gebäck wird jedoch auch dann noch einen unangenehmen Geschmack besitzen und wenig nahrhaft sein. Derart verdorbenes Mehl ist eigentlich nur noch zur Stärkefabrikation zu verwenden.

Für den Mehlhandel, bei welchem auf eine längere Dauer des Mehles gerechnet wird, wäre die Anwendung von Fässern statt der Säcke, wie dies in Amerika ohnehin gebräuchlich ist, sehr zu empfehlen. In den Fässern hält sich das Mehl viel besser als in den Säcken, besonders wenn es gut eingestampft ist. Das Sicherste ist allerdings, das Getreide rationell und trocken zu vermahlen und nöthigen Falles das Mehl schließlich künstlich zu trocknen. Eine solche Mehldarre mit Dampf war auf der vorletzten Pariser Weltausstellung von Thouallion fils in Paris exponirt. *)

*) Näheres hierüber, sowie über die Conservirung des Mehles bei A. Enyrim, „Das Bäckergewerbe der Neuzeit,“ Weimar 1877, S. 86 ff.

III. Die Mehlfabrikation.

1. Die Aufgabe der heutigen Müllerei.

Nach dem, was wir bisher über die Zusammensetzung des Getreides und über die Manipulation des Mahlens im Allgemeinen erfahren haben, können wir uns bereits Rechenschaft über die Anforderungen geben, welche man an die Müllerei stellen kann, wenn sie nicht mehr als Nebenbeschäftigung der Landwirthschaft, sondern als eine auf wissenschaftlichen Principien beruhende Industrie gelten soll. Im Allgemeinen hat man es seit jeher als die Aufgabe des Müllers angesehen, die inneren nahrhaften Theile der Frucht aufzuschließen und derart vorzubereiten, daß sie durch den weiteren Proceß des Verbackens in eine für den menschlichen Körper am besten verdauliche Form gebracht werden. In neuerer Zeit, besonders seitdem der große Chemiker Liebig den Schleier gelüftet hatte, welcher bis dahin über die chemischen Vorgänge bei der Ernährung fast vollständig gelagert war, hat man diese Aufgabe durch die Forderung erweitert, daß der Müller auch jene Nährstoffe dem Menschen zugänglich mache, welche, wie man annahm, bis dahin mit der Kleie beseitigt wurden und als Viehfutter ihre Verwendung fanden.

Liebig und die Physiologen, welche sich seiner Idee angeschlossen, waren von der Anschauung ausgegangen, daß die mit der Kleie abgehende Kleberzellenschichte die werthvollsten stickstoffhaltigen Substanzen enthalte, welche, wenn in das Mehl gebracht, das trefflichste Mittel der menschlichen Ernährung abgeben würden. Da die Müller aber erklärten, daß sie bei dem heutigen Stande der Technik nicht in der Lage wären, die Kleie von der Kleberzellenschichte zu trennen, so meinten Liebig und Andere, daß es unter solchen Umständen besser wäre, wenn man lieber die Kleie sammt der unverdaulichen Holzfaser mit in das Brot gelangen ließe, als daß man mit der Kleie die besten, nahrhaftesten Substanzen des Getreidekornes beseitigt und die Menschheit dadurch jährlich um

nahrhafte Stoffe, welche einen Werth von hunderten Millionen repräsentiren, verkürzt. Man begann in Folge dessen ein Brot aus ungebeuteltem Mehl oder aus Schrot (das Grahambrot) zu erzeugen und führte dasselbe sogar in die Krankenstuben ein. — Allein die Wissenschaft bleibt nicht stillestehen und so wurde denn auch das von Liebig aufgeschlossene Gebiet der Nahrungsmittel-theorie weiter bearbeitet und man begann bald den Nährwerth der Kleie zu bestreiten. Versuche — vorzüglich jene von Poggiale *) — zeigten, daß die Kleie unverdaulich sei. Er fütterte Hunde mit Kleie und Fleischbrühe, sammelte die mit den Excrementen wieder entleerten Rückstände der Kleie, befreite sie durch Waschen von allem Anhängenden, verfütterte sie zum zweiten Mal an einen Hund und endlich an Hühner. Es ergab sich dabei, daß die Kleie, nachdem sie durch die Verdauungsorgane dieser drei Thiere gegangen war, noch etwa den dritten Theil ihres Stickstoffgehaltes enthielt. Versuche, welche ferner vor wenigen Jahren im Laboratorium des Professors Voit in München angestellt wurden, zeigten, daß die weißen Brotsorten die wenigsten, die schwarzen aber die meisten Kothmengen producirten, ein weiterer Beweis für die Unverdaulichkeit der äußeren Schichten des Getreidekornes, denn die dunkle Farbe der Mehle rührt ja von ihrem Kleiengehalte her. Aber noch mehr. Napoleon III., welcher bekanntlich Forschungen fast in allen Zweigen der Wissenschaft anstellen ließ, ließ in einer Pariser Bäckerei unter der Leitung des berühmten Chemikers Mège-Mouriès Versuche über den Nährwerth der Kleie vornehmen. Mège-Mouriès fand bei dieser Gelegenheit in der Kleie den bereits früher (Seite 82) besprochenen Stoff, das Cerealin. Da dieser Stoff aber bei etwas erhöhter Temperatur die Wirkung eines Fermentes ausübt, sehr rasch die Milchsäure- und Buttersäuregährung einleitet und den Kleber zersetzt, so wird das mit Kleie gebackene Gebäck schwarz und sauer. Allerdings läßt sich dies dadurch beseitigen, daß man das kleienhaltige, mithin cerealinhaltige Mehl vor dem Verbacken durch Zusatz von Hefe und Zucker in geistige Gährung bringt, wodurch das Cerealin zersetzt oder unwirksam gemacht wird. Mège-Mouriès gründete hierauf ein eigenes, in Frankreich noch heute ausgeübtes Backverfahren mit kleiehaltigem Mehl. Allein das sogenannte Wiener Gebäck — besonders die Kaiser-

*) „Comptes rendus“ 37, 171 und Dingler's „Polit. Journal“ 129, 376, 17

semmel — läßt sich aus solchem Mehl, eben in Folge des Cerealingehaltes, nicht erzeugen und die nunmehr in der ganzen civilisirten Welt mehr und mehr eingeführte Wiener Bäckerei kann mit kleiehaltigem Mehl, selbst wenn die Kleie verdaulich sein sollte, nicht erzeugt werden. Nach dem heutigen Stande der Wissenschaft sind jedoch die Unverdaulichkeit und der Cerealingehalt nicht die einzigen Gründe, weshalb die Kleie zur menschlichen Nahrung unbrauchbar ist. Wie wir schon Seite 81 erzählten, hat Professor Schenk nachgewiesen, daß in der Kleie gar kein Kleber enthalten ist. Damit hat die ganze Theorie, welche behauptet, daß mit der Kleie die werthvollsten Nährstoffe des Getreides entfernt werden, den Todesstoß erhalten. Wer aber dennoch glauben sollte, daß allenfalls eine andere verdauliche stickstoffhältige Substanz in den Kleberzellen enthalten wäre, den mag ein Versuch, den Professor Rathay im Jahre 1874 mit sich selbst vornahm,*) vom Gegentheile überzeugen.

*) Zweiter Jahresbericht der k. k. Realschule in Sechshaus. Sechshaus 1874. Rathay schreibt über diesen Versuch: „Ich habe mich während der letzten Osterferien und zwar durch die ganze Charwoche nur von dem vom Bäckermeister Adolf Haag in Wien verkauften Grahambrot (welches derselbe ohne Salz aus dem gröbsten Weizenschrote und ohne Ferment, also ohne Sauerteig und auch ohne Hefe bereitet) genährt, indem ich außer diesem nur noch etwas russischen Thee zu mir nahm. — Bei Untersuchung der aus dieser Zeit herrührenden Excremente — und zwar derjenigen des 5. und 7. Tages, vom Beginne des Versuches an gerechnet — fand ich die beim Kauen wenig versehrten Getreidekörner zwar erweicht, aber fast völlig unverdaut und in ihren Theilen so wohl erhalten, daß man die Anatomie des Weizenkornes mit Aufwand einiger Mühe auch aus ihnen hätte ermitteln können. Völlig unverdaut zeigten sich die äußeren Theile der Schale und fast ebenso die Kleberzellenschichte (Fig. 4 in Tafel I zeigt diese aus den Excrementen herrührende Schicht mikroskopisch vergrößert), deren Zellen sich bezüglich ihres Inhaltes nicht im Mindesten von den gleichen Zellen eines rohen Weizenkornes unterscheiden. In Glycerin unter dem Mikroskope betrachtet konnte man im Inhalte dieser Zellen den linsenförmigen Kern (Fig. 4 c) und die Klebermehlkörner gleich deutlich wie in dem rohen Weizenkorne sehen, und auch das Verhalten des Inhaltes gegen die für das Protoplasma und die Eiweißkörper charakteristischen Reagentien lehrte, daß derselbe ohne Veränderung das Darmrohr passirt hatte.

Außer den völlig unverdauten Weizenkörnern bildeten größere, kleinere und kleinste Schalenstückchen die Hauptmasse der Fäces. Sie erwiesen sich als die unverdauten Reste des Weizenschrotes, aus dem das Grahambrot der Hauptsache nach besteht, indem es ganze oder fast unversehrte Körner, doch nur in geringer Zahl, enthält. Durch die Untersuchung dieser Schalenstückchen wurde ich mit der interessanten Thatsache bekannt, daß dieselben stets aus der Frucht- und der Samenhaut und der Kleberzellenschichte (Fig. 2 b, Fig. 4) bestehen und daß die letztere gleich jener der nur wenig versehrten Weizenkörner in unverdautem Zustande das Darmrohr verläßt. **Vermuthlich schützt die sehr dicke und unverdauliche Zellhaut (Fig. 4 a) den Inhalt der Kleberzellen gegen die Einwirkung der verdauenden Säfte.**

Der erstbesprochene Umstand, daß die in den Fäces enthaltenen ganzen oder nur wenig versehrten Getreidekörner unverdaut waren, spricht für die Zweckmäßigkeit

Der Nährwerth der Kleie zur Viehfütterung dürfte also hauptsächlich in den eiweißreichen Stärkezellen des Mehlkernes, welche noch an der Kleie anhaften, da man auch durch Steine, Walzen oder Bürstmaschinen nicht das letzte Stäubchen von der Kleie absondern kann, und in den beigemischten Keimen, nicht aber in den vermutheten Eiweißstoffen der Kleie liegen. Auch ist es möglich, daß, wenn wirklich ein stickstoffhaltiger Körper in der Kleberzellenschichte enthalten sein sollte, derselbe von dem Thiermagen verdaut werden kann, während die menschlichen Verdauungssäfte nicht hinreichen, die Cellulose der Kleberzellenhüllen aufzuschließen. Wenn man es auch dahin bringen könnte, Weizen oder Roggen derart zu schälen, daß nur die äußeren Hüllen der Körner entfernt werden könnten, so wäre dies daher kein Vor-, sondern ein Nachtheil. Nebenbei bemerkt ist es bei der anatomischen Beschaffenheit des Kornes — in Folge des Spaltes — kaum denkbar, daß man auf mechanischem Wege ein derartiges Schälen zu Wege bringen könnte.

Ein sehr interessanter Versuch, welchen Professor Kick*) über den percentualen Gehalt jener Theile, welche beim Mahlproceß aus dem Mehle geschieden werden müssen, in der Weise angestellt hat,

---

des Vermahlens der Getreidekörner zu Mehl. Der zuletztbesprochene Umstand aber, daß die im Grahambrote enthaltenen Trümmer der Kleberzellenschichte sich in den Fäces in unverändertem Zustande vorfanden, widerspricht den gegenwärtig] über die Nahrhaftigkeit dieses Brotes allgemein verbreiteten Ansichten.

Das Graham- oder Schrotbrot soll nahrhafter sein als das aus gebeutelten oder kleiefreien Mehlen bereitete Brot, indem es außer den Eiweißstoffen der inneren Theile des Endosperms auch noch die in der Kleberzellenschichte der Kleie aufgespeicherten Eiweißstoffe enthält.

Werden aber diese, so lange sie, wie in der Kleie, von dicken Zellhäuten umschlossen sind, überhaupt verdaut? Man könnte sich dafür allerdings auf den Umstand berufen, daß die Landwirthe die Kleie mit Vortheil an das Rindvieh und die Schweine verfüttern; aber das beweist nichts für den Menschen, daraus läßt sich noch nicht der Schluß ziehen, daß dieselbe auch diesem verdau'iche Nährstoffe enthalte, weil es ja auch bekannt ist, daß die Cellulose von den Wiederkäuern in größeren, von den Menschen aber nur in sehr geringen Mengen verdaut wird. Und wenn ferner Liebig in seinen chemischen Briefen schreibt: »Die Absonderung der Kleie vom Mehle ist eine Sache des Luxus und für den Ernährungszweck eher schädlich als nützlich,« so weiß ich nicht, ob er außer dem größeren Stickstoffgehalt der ungebeutelten Mehle auch die Verdaulichkeit ihrer Eiweißstoffe in Rücksicht zog. Uebrigens ist es denkbar, daß die im ungebeutelten Mehle — und Liebig spricht ja nur von diesem — vorhandenen verkleinerten Kleietheile verdauliche Eiweißstoffe enthalten; aber sicher ist es, daß die dem Schrote anhaftenden Kleietheile wenigstens für alle mir gleich verdauenden Individuen eine Sache des Luxus, daß sie für den Ernährungszweck nicht nützlich, sondern überflüssig sind, und daß daher das so sehr gerühmte Grahambrot den Vorzug der größeren Nahrhaftigkeit vor gewöhnlichem Brote für mich und Andere nicht besitzt.«

*) »Oesterr.-ungar. Müller-Zeitung« 1878, Nr. 1.

daß er eine Anzahl Weizenkörner in Wasser erweichte, die Häute, mit ihr die Kleberzellenschichte und den Keim dann mit peinlicher Sorgfalt ablöste und wog, hat folgendes Resultat ergeben. Der untersuchte sehr schöne ungarische weiße Weizen bestand aus:

Fruchthaut
Samenhaut
Kleberzellenschicht
Keime } (Kleie) 18 Percent.

Stärkezellen (Mehlkörper) 82 Percent.

Mit diesem Versuche ist der Beweis geschaffen, daß es platterdings unmöglich ist, sämmtliche stickstoffhaltige Bestandtheile des Getreides durch Schälen in das Mehl zu bringen.

Was nun die Keime betrifft, so enthalten sie ohne Zweifel sehr werthvolle Nährstoffe. Allein wegen ihres großen Oelgehaltes machen sie, dem Mehle beigemischt, dasselbe mißfärbig und in Folge der leichten Zersetzbarkeit der Oele auch unhaltbar. Bei Handelsmehlen muß der Keim daher eben so gut als die Kleie entfernt werden. Bei sofortiger Verbackung und Verspeisung, namentlich für Proviantzwecke, könnten vielleicht die Keime, so ferne sie nicht ranzig sind, dem Mehle zugesetzt werden. Lohnendere Verwendung dürften sie aber immerhin als Viehfutter finden. *)

Wenn wir also nach diesen Erwägungen zu dem Schlusse gelangen wollen, welches Ziel die Müllerei zu erstreben hat, so dürfte sich dasselbe in folgende Worte zusammenfassen lassen:

Die Müllerei hat die Aufgabe, auf eine möglichst

*) Matthew Muir & Son in Glasgow erzeugen ein sogenanntes »Keimmehl«. Sie schroten das Getreide auf Steinen, lassen den Hochschrot durch enge Walzen gehen, wobei die Keime (welche elastisch sind) als glattgedrückte Masse über die Cylinder abgehen. Das Keimmehl wird als Rindviehfutter und als Zusatz zu Fleischbiscuits verwendet. Dieses Mehl (aus Weizen) ist fast so nahrhaft als die Hülsenfrüchte und enthält nach einer vergleichenden Untersuchung von Tatlock folgende Substanzen:

	Keimmehl	Alte englische Bohnen, getrocknet	Fremde Bohnen, sorgfältig gereinigt
Stärkesubstanz	40·76	36·40	34·42
Eiweißstoffe	22·68	24·70	26·62
Gummi und Zucker	9·72	4·60	10·02
Fett und Oel	5·40	2·40	2·14
Cellulose	5·96	17·60	11·—
Asche	3·96	1·80	3·20
Wasser	11·52	11·80	12·60
Stickstoff	3·64	5·84	4·26

„Corn trade Journ.“

einfache, daher billige Weise das Innere des Getreidekornes von der äußeren Hülle, von dem Bärtchen und dem Keim bloßzulegen, die das Getreidekorn zusammensetzenden Zellen zu zertrümmern und durch die Befreiung der Eiweißkörper und Stärkekörner von der sie umhüllenden Zellhaut eine innigere und schnellere Berührung der in dem Getreidekorne enthaltenen Nährstoffe mit den verdauenden Säften des menschlichen Magens und Darmes zu ermöglichen.

Die österreichisch-ungarische Hochmüllerei mit ihrer peinlich genauen Ausscheidung selbst der kleinsten Kleientheile, mit ihrer sorgfältigen Verkleinerung des Mahlgutes nähert sich unter allen Mahlmethoden am meisten diesem Ideale, und das aus dem Hochmehle erzeugte Gebäck ist daher das nahrhafteste und leicht verdaulichste unter allen Gebäcken der Erde.

Wenn wir nach dieser Theorie nun die praktische Frage beantworten wollen:

»Wie viel reines Mehl könnte aus dem Getreide gewonnen werden?« so kann man dieselbe an der Hand des früher vorgeführten Versuches durch folgende Ziffern beantworten:

	Reines Mehl	Abfall und Futtermehl
Weizen	78—82%	18—22%
Roggen	75—80%	20—25%

Die große Verschiedenheit der zahlreichen Weizen- und Roggengattungen erlauben natürlich nur die Angabe großer Durchschnittszahlen.

2. Der Mahlproceß.

I. Allgemeines.

Wir haben bereits in früheren Capiteln erwähnt, daß es verschiedene Methoden der Mehlfabrikation gibt, und wir werden später Gelegenheit haben, jede einzeine derselben näher kennen zu lernen. Die Hauptmomente der Arbeit des Müllers sind jedoch bei allen Systemen gleich. Vorerst muß das Getreide von allen Unreinigkeiten, mit welchen dasselbe behaftet ist, befreit, dann muß das Bärtchen

und der Keim entfernt werden. Beides geschieht mittelst Sieben, Bürsten, mannigfachen Getreidereinigungsmaschinen und auf den sogenannten Spitzsteinen. Nun wird an die Scheidung des Mehles von der Schale gegangen, wobei die verschiedenen Methoden in ihren Manipulationen allerdings sehr abweichen. Bei der Flachmüllerei wird das Getreide auf den Mahlgängen sofort derart zusammengemahlen, daß möglichst viel Mehl schon bei dem ersten Mahlen gewonnen wird, die bei dem Sichten des ersten Mahlproductes übriggebliebenen Dunste und Griese werden dann rasch zu Mehl vermahlen. Bei der Hochmüllerei dagegen wird das Getreide vorerst in möglichst große Stücke getheilt, »geschroten,« wobei man trachtet, so wenig Mehl als möglich, sondern nur Griese zu erzeugen. Das Schroten geschieht sowohl auf Steinen als auf Walzen und auf anderen Schrotmaschinen. In dem Mahlgut, welches man bei der Flachmüllerei von der ersten Vermahlung erhält, sowie in dem ersten Schrote der Hochmüllerei sind die verschiedenen Bestandtheile des Kornes als Mehl, Dunste, Griese und Kleie untereinandervermischt enthalten — in dem Mahlgut der Flachmüllerei bunter als in jenem der Hochmüllerei. Man muß nun diese Theile trennen, was durch die Beutlerei entweder in gewöhnlichen Woll- oder Seidenbeuteln oder in Cylindern oder Sichtmaschinen, welche mit Metallgeweben oder mit Seidengaze überspannt sind, geschieht. Bei der Hochmüllerei werden die Uebergänge von diesen Schrotcylindern wieder geschroten und dieses Schroten und Beuteln, wobei die Stücke immer mehr die Form von Plättchen annehmen, so lange fortgesetzt, bis nur mehr Schalen vorhanden sind. Das durch den Cylinder gefallene Product wird inzwischen weitervermahlen, d. h. aufgelöst, und sortirt. Bei der Hochmüllerei, sowie bei der verbesserten Flachmüllerei werden die hiebei gewonnenen Griese und Dunste geputzt, das heißt sie werden mit Hilfe des Windes von den specifisch leichteren Kleientheilen, welche bei dem Beuteln mit durch die Maschen der Gewebe gefallen sind, befreit. Dies geschieht in den Gries- und Dunstputzmaschinen. Die gereinigten Griese werden nun entweder, wie bei der besseren Flach- und Halbhochmüllerei, rasch zu Mehl zusammengemahlen oder, wie bei der Hochmüllerei, wieder verkleinert, gesichtet, geputzt, dann in Dunst verwandelt und erst dieser, nachdem er wieder geputzt wurde, zuletzt zu Mehl. Das Gleiche wird mit den sogenannten Auflösungen vorgenommen. Diese Vermahlung geschieht auf

Steinen oder auch auf Walzen. Die beim Schroten und Griesauflösen gewonnene Kleie wird auf den Steinen ausgestreift oder mit Bürstmaschinen behandelt, um das noch daran haftende Mehl zu gewinnen und schließlich zu Viehfuter zusammengemahlen. Man muß sich nicht vorstellen, daß alle diese Manipulationen nur ein einziges Mal geschehen; selbst bei der einfachsten Flachmüllerei wird das zusammengemahlene Getreide mehrmals aufgeschüttet und gebeutelt und bei den nur etwas besser betriebenen Mühlen durchwandert das Mahlgut die verschiedenen Putzmaschienen, Cylinder, Steine und Walzen so oft, daß es fast unmöglich ist, das einzelne Getreidekorn von dem Momente, als es ganz in die Kopperei (Getreidereinigung) gelangt, bis zu dem Austritte seiner einzelnen Theile als fertiges Product zu verfolgen. Der Proceß der Scheidung der Mehltheile von den Kleientheilen des Getreides ist eben nicht so leicht, als es sich der Laie gewöhnlich vorstellt.

A. **Die Terminologie der Getreidetheile.** Es dürfte zum besseren Verständnisse des Folgenden schon jetzt am Platze sein, die Bezeichnungen kennen zu lernen, welche der Müller den verschiedenen Theilen des Getreidekornes, in welche es bei den Operationen des Mahlens zerfällt, ertheilt, wobei wir vorzüglich die Hochmüllerei im Auge haben.

Wenn das gereinigte Getreidekorn den ersten Proceß, das Entfernen des Bärtchens, theilweise des Keimes, wobei es manchmal auch schwach geschält wird, sowie das darauffolgende Spitzen durchgemacht hat, wird es hoch geschroten, d. h. theoretisch genommen in zwei Theile getheilt, und heißt dann »Hochschrot«. Dieser Schrot wird dann wieder geschroten oder geschnitten, ausgebeutelt und sortirt und heißt das die Schrotsortircylinder überlaufende Product der 1., 2., 3., 4., 5., 6. und 7. Schrot. Diejenigen Theile, welche durch die Maschen des Schrotsortircylinders fallend kleiner als Schrote, aber größer als die Griese sind, nennt man »Auflösung«, auch »Auflösen« u. z. heißen die vom ersten Schrot stammenden großen Theile »grobe«, die von den weiteren Vermahlungen herrührenden »mittlere« und die kleinsten »feine Auflösungen«. Die bei der weiteren Vermahlung sich ergebenden kleineren Theile des Mehlkernes heißen »Griese«. Die schalenfreien Griese heißen »reine Griese«. Die weiter verkleinerten Griese, welche fast schon so klein wie das Mehl sind, jedoch die einzelnen Körnchen

noch deutlich zeigen und sich auch gröber als das Mehl anfühlen, heißen »Dunste«. Man nennt die Griese in Bezug auf ihre Größe »grobe Griese« und »feine Griese«. Weiters werden sie entweder nach den Nummern der Seidenbeutelgewebe, durch welche sie fallen, genannt, gewöhnlich jedoch werden sie in 7 Nummern getheilt und zwar: in »grobe, auch Röhrlgriese«, in 1er, 2er, 3er, 4er, 5er und 6er Griese, deren jeder wieder in grobe und feine getheilt wird; somit gibt es grobe 1er und feine 1er ꝛc. Die »groben«, dann die 1er sind die größten, die 6er die kleinsten Griese. Nach ihrer Reinheit unterscheidet man gewöhnlich 1. Auszug-, 2. Mundmehl-, 3. erste, zweite und dritte Semmelmehl-, 4. schlechte und 5. Pohlgriese.

Es gibt also folgende Bezeichnungen*) der Griessorten:

Sorte	Nummern	
Auszug-Gries	Groben, 1er, 2er, 3er, 4er, 5er, 6er	grob und fein
Mundmehl-Gries	Groben, 1er, 2er, 3er, 4er, 5er, 6er	grob und fein
1. **Semmelmehl-Gries** 2. » 3. »	1er, 2er, 3er, 4er, 5er, 6er	grob und fein
Schlechter Gries	2er, 3er, 4er, 5er, 6er	grob und fein
Pohlgries	2er, 3er, 4er, 5er, 6er	grob und fein

Aus diesen entstehen dann die verschiedenen Mehlsorten.

Die Dunste werden nach den Gazenummern, durch welche sie fallen, genannt, also z. B. 3er, 4er, 5er, 6er, 7er, 8er, 9er, 10er Dunst. Die kernigeren heißen grobe Dunste, die feineren milde, weiche oder feine Dunste.

Die Schalen, an welchen sich noch ziemlich viel Mehl befindet, also eigentlich die letzten Schrote, heißen »Weißstreifen«, diejenigen, an welchen wenig Mehl haftet, »Schwarzstreifen«, jene aber, von welchen das daran haftende Mehl so viel als irgend

*) Auch in diesen Bezeichnungen trifft man in den verschiedenen Mühlen manche Variationen. Manche kennen keine »groben«, manche keine »6er« Griese u. s. w. Doch ändert dies nichts in der Sache, die sich doch zumeist gleich bleibt.

möglich abgestreift ist, heißen dann nach ihrer Größe »grobe Kleie« oder »feine Kleie«. Die durch den Windstrom entfernte Kleie heißt »Flugkleie«. Bei der Flachmüllerei wird das Getreide nicht in so viele Theile getheilt wie bei der Hoch- oder Griesmüllerei, die Bezeichnungen der bei der Flachmüllerei erzeugten gleichartigen Producte sind jedoch dieselben. Es ist begreiflich, daß man ein richtiges Bild dieser Theile nur durch die Anschauung erhalten kann. Die untenstehenden Zeichnungen*) Fig. 65—72 mögen jedoch annähernd einen Begriff derselben geben.



Fig. 65. Hochschrot.



Fig. 66. Erster Schrot.



Fig. 67. Vierter Schrot.

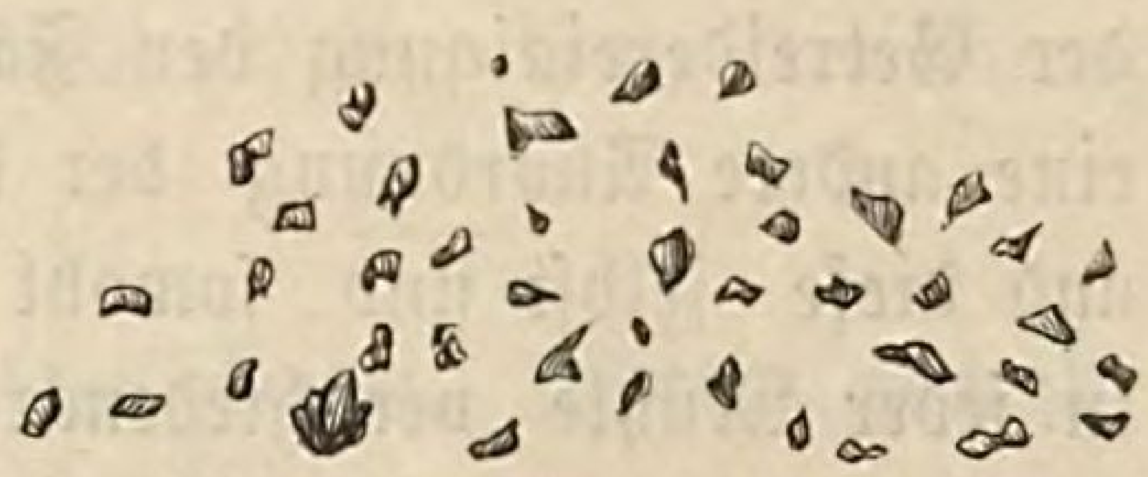


Fig. 68. Große Auflösung.



Fig. 69. Mittlere Auflösung.

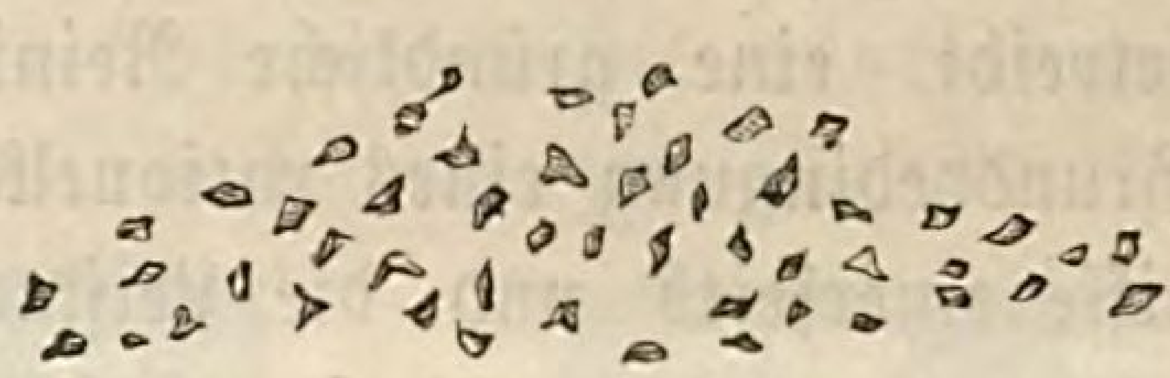


Fig. Nr. 70. Gries Nr. 1.



Fig. 71. Gries Nr. 5.

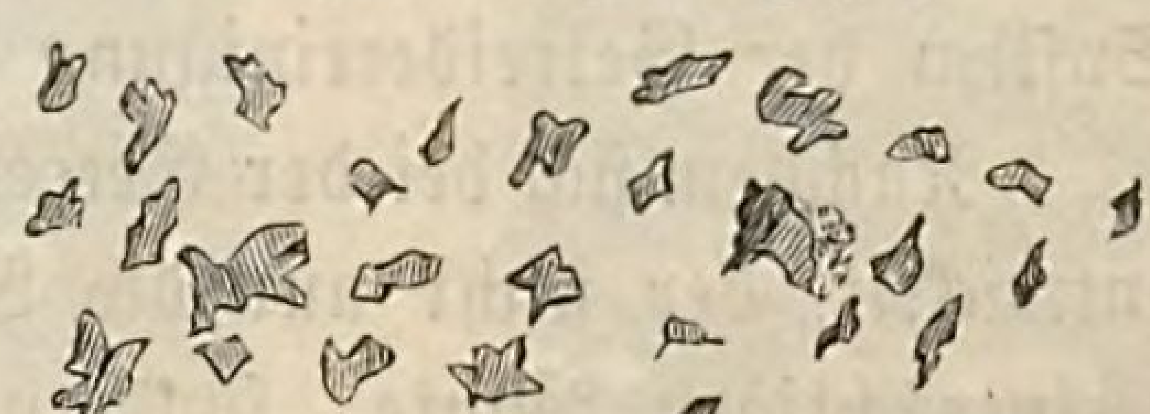


Fig. 72. Schalen.

Bei Anwendung von Schneidemaschinen sieht der Schrot scharfkantiger und egaler aus, auch bei Schrotwalzen hat derselbe ein gleichmäßigeres Ansehen als die Schrote in obigen Figuren, welche solche von Steinen darstellen. Bei Anwendung von Schneidemaschinen gibt es überhaupt keinen Hochschrot. Die Auflösungen, welche von Walzen, besonders von glatten Walzen, herrühren, haben mehr oder weniger die Form von kleinen Plättchen. Seit Einfüh-

*) Nach Kick.

rung der neuartigen Walzenmüllerei hat sich diese Terminologie überhaupt geändert. Es gibt eigentlich keine »Auflösungen« im alten Sinne mehr, und auch die Griese, welche ein anderes Aussehen gewonnen haben, können eigentlich nur mehr nach ihren Gazenummern richtig bezeichnet werden. Indessen nennen sie die meisten Mühlen dennoch, wie oben gezeigt.

II. Die Getreidereinigung.

A. Allgemeines.

Die erste und wichtigste Manipulation des Müllers ist die Reinigung des Getreides von den an demselben haftenden und demselben beigemengten Unreinlichkeiten und fremden Sämereien. Wie es in allen Theilen des Mühlenbetriebes überhaupt keine festen Normen und allgemein giltigen Regeln gibt, so ist dies auch bei der Getreidereinigung der Fall. Man findet fast in jeder Mühle eine andere Anordnung der diesem Zwecke gewidmeten Maschinen und diese selbst sind sowohl ihrer Gattung als Anzahl nach fast in jeder Mühle verschiedenartig anzutreffen. Und dennoch könnte gerade, was die Getreidereinigung betrifft, eine gewisse Uebereinstimmung herrschen, denn ob man Flach-, Halbhoch- oder Hochmüllerei betreibt, eine gründliche Reinigung des Getreides ist die erste Grundbedingung eines rationellen Mühlenbetriebes. Die Erfordernisse einerseits und die Leistungen der Maschinen anderseits sind wieder so bekannt, daß es nicht schwer wäre, endlich ein praktisches System der Getreidereinigung zusammenzustellen.

Nachdem sich bei der Getreidereinigung viel Staub und Schmutz entwickelt, der nicht nur die Reinheit der weiteren Manipulationen beeinträchtigen könnte, sondern auch feuergefährlich ist, so ist die Trennung der »Kopperei« (so nennt man nämlich das ganze System der Apparate zur Reinigung und Schälung des Getreides) von der eigentlichen Mühle unbedingt nöthig.

Hat man diese Trennung vollführt, so muß unter dem Fußboden der Kopperei eine Transportschnecke oder Gurte laufen, welche in Verbindung mit Elevatoren das gereinigte Getreide in die eigentliche Mühle überführt.

Die Arbeit der Getreidereinigung selbst zerfällt erstens: in die Ausscheidung der Unreinigkeiten und des Gesämes, zweitens:

in die Beseitigung des Bärtchens und des Keimes und drittens: in eine schwache Schälung der Epidermis.

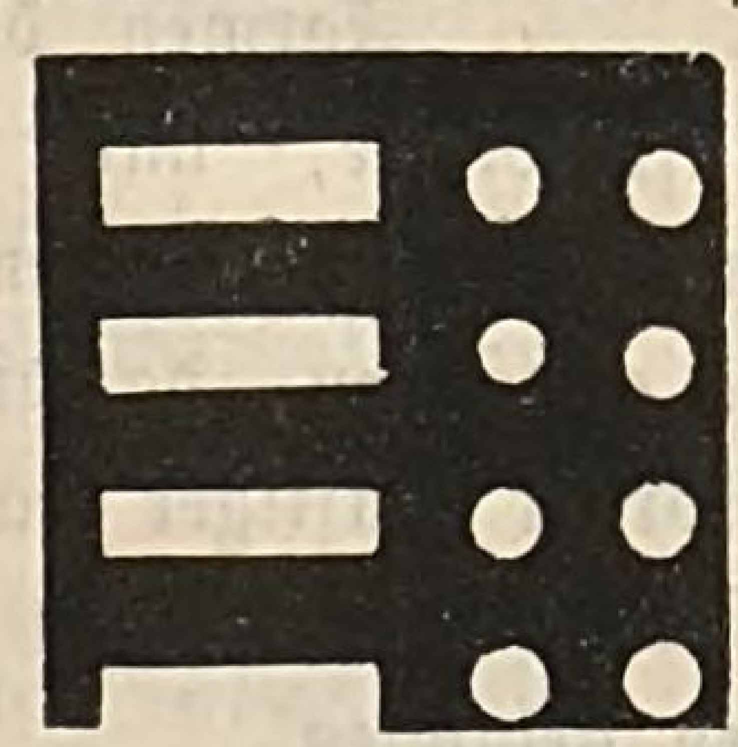
Die Reihenfolge der Manipulationen der Getreidereinigung ist im Allgemeinen folgende: Zuerst werden Staub, Erdklösse und große Steinstücke und Eisentheile, welche dem Getreide etwa beigemischt sind, auf Cylindern entfernt, hierauf werden auf Trieurs und Tarars die Unkrautsämereien, Brand und Spreu ausgeschieden und dabei der Staub, der sich angesammelt hat, beseitigt. Zuweilen geschieht dies auch durch Waschen des Getreides. Nun wird auf Cylindern der kleine Weizen absortirt, das Bärtchen und ein Theil der äußeren Hülle, wo möglich auch der Keim auf den Staubern oder Getreidereinigungs-Maschinen abgelöst und endlich das Getreide auf Bürstmaschinen gebürstet, dann gespitzt. Diese Reihenfolge ist nicht unabänderlich, sondern sehr mannigfaltig und bedient man sich hierzu der verschiedenartigsten Maschinen.

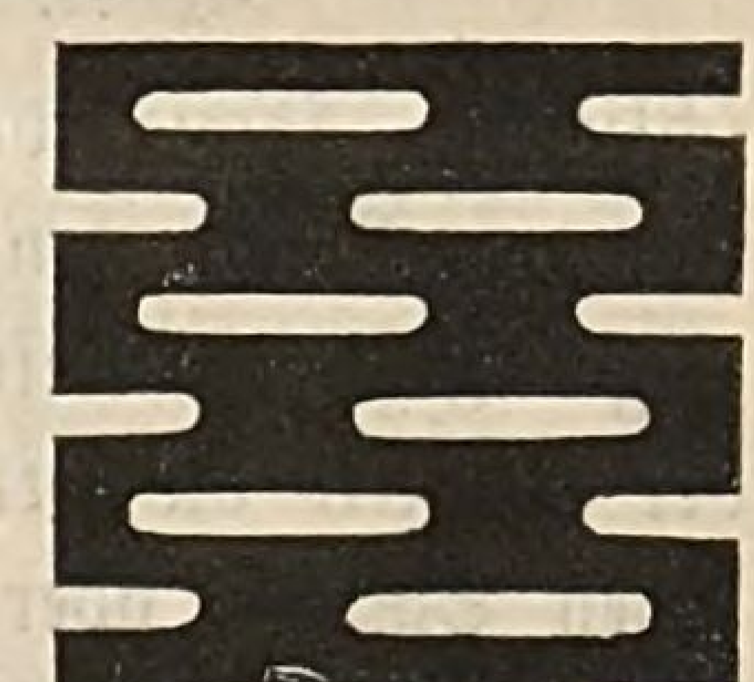
Vor Allem sind jedoch hierzu Siebe nöthig, deren Einrichtung wir nunmehr näher betrachten wollen.

B) Die Sieb-, Reib- und Raspelbleche, Metallgewebe und die Koppereicylinder.

1. Die Siebbleche. Durchlochte und geschlitzte Bleche aus Eisen, Stahl und Zink (Fig. 73—75) finden die mannigfachste Verwendung in der Müllerei. Sie dienen sowohl zum Sortiren der

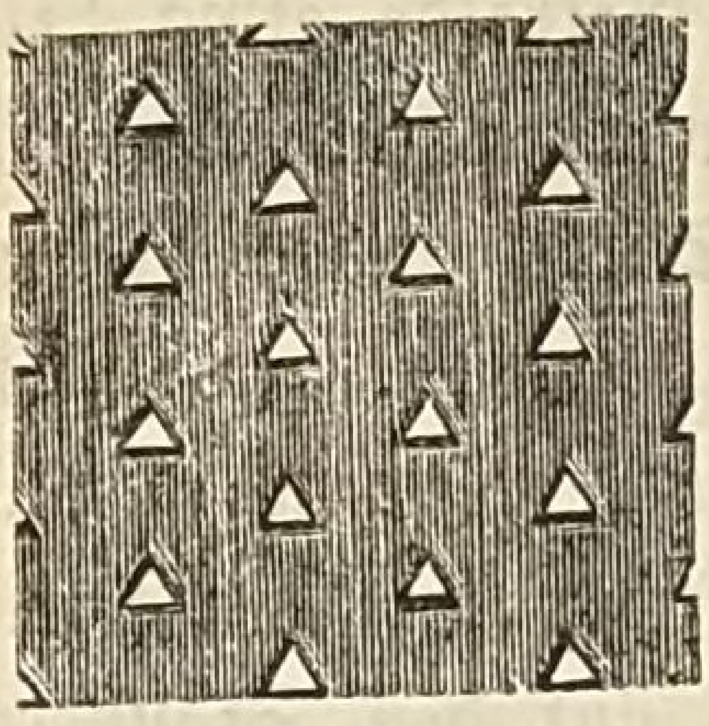

Fig. 73.

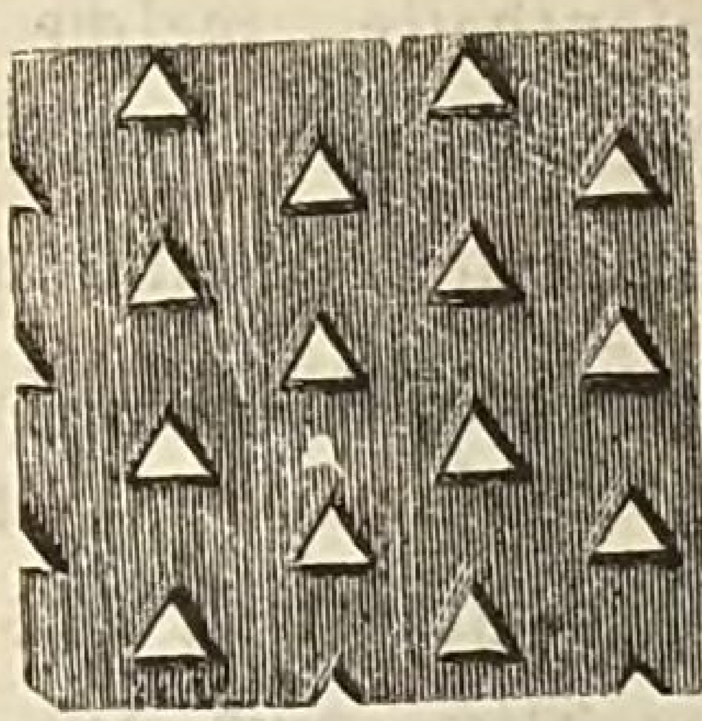

Fig. 74.

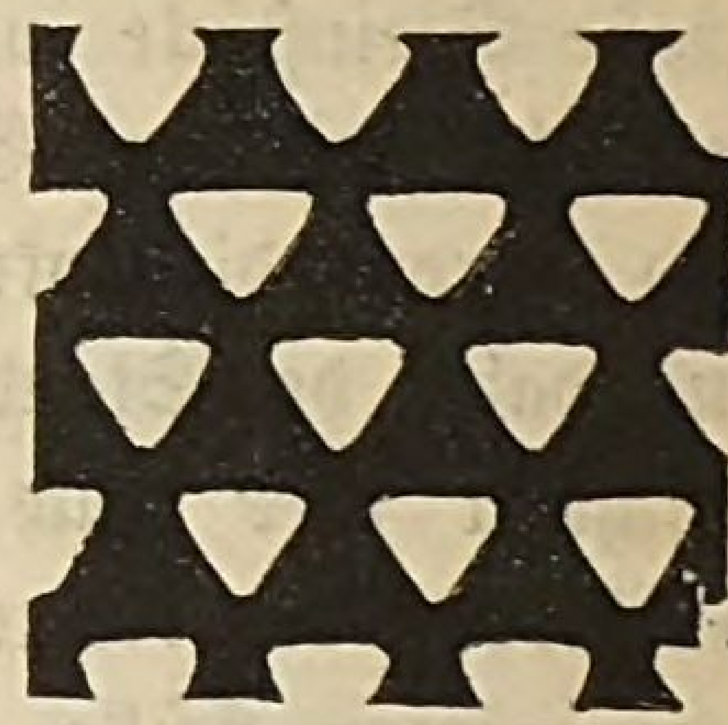

Fig. 75.

Getreidekörner und zum Ausscheiden des Gesämes, wie bei den Radenauslösemaschinen, als auch zum Sortiren des schon zertheilten Mahlgutes, wie bei den Cylindern der Putzerei, welche zuweilen mit solchen Blechen bespannt werden. — Reib- und Raspelbleche (Fig. 76—78) sind Bleche, welche in der Art wie die in den Küchen gebräuchlichen Reibeisen durchstoßen sind. Sie finden Verwendung bei den Getreidereinigungsmaschinen, wo sie auf ihren rauhen Seite das Getreide scheuern. Die geschlitzten Bleche dienen

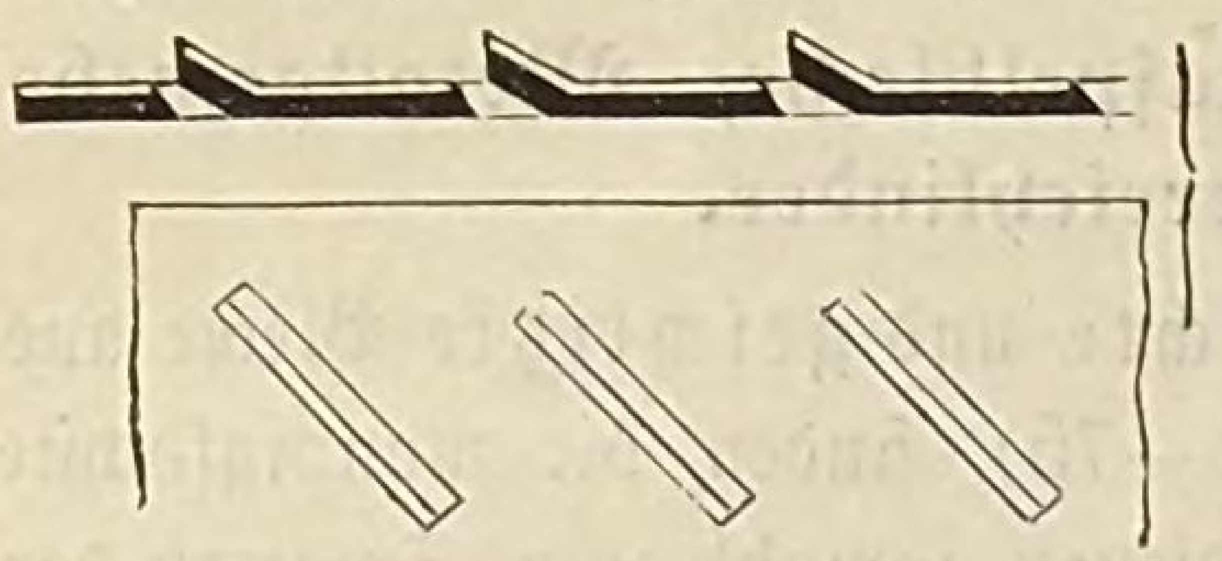
meist zum Durchlassen der länglichen Sämereien. Alle diese Bleche werden gewöhnlich in einer Dicke von $^1/_2$, 1, $1^1/_2$, 2, $2^1/_2$ und 3 Millimeter angefertigt. Regeln, ob die eine oder andere Blechdicke, ob Eisen, Stahl oder Zink anzuwenden ist, lassen sich nicht


Fig. 76.


Fig. 77.


Fig. 78.

aufstellen. Im Allgemeinen läßt sich nur sagen, daß für ganze Körner Eisenblech genügt, während für das geöffnete Getreide nur Zink angewendet werden sollte, weil dieses der das Mehl schädigenden Verrostung nicht unterliegt. Beim Kauf solcher Bleche ist sowohl auf die Güte des Materials, als auf die gleichmäßige und reine Perforirung (Durchlöcherung) Rücksicht zu nehmen. Raspelbleche sollen auf der rauhen Fläche kräftig sein, um der schnellen Abglättung zu widerstehen. Außer den in Fig. 73 bis 78 abgebildeten gibt es noch eine große Zahl von Formen der durchlochten und geschlitzten, sowie der Raspelbleche, unter welchen wir die gestanzten Bleche von Gebr. Seck in Dresden (Schnitt und Ansicht zeigt Fig. 79) besonders erwähnen, da die aufgebogenen Ränder der Schnitte die Getreidekörner kräftiger bearbeiten als die gewöhnlichen Schlitze oder Raspeln, wobei auch die abgelösten Schalentheilchen besser nach außen gelangen.


Fig. 79.

2. **Die Drahtgewebe.** Die Drahtgewebe spielen in der Müllerei eine sehr wichtige Rolle. Sie dienen gleich den Siebblechen hauptsächlich zum Sortiren des Getreides, theilweise aber auch zum Sortiren des Mahlgutes nach der Größe der einzelnen Theile desselben. Diese Gewebe werden aus Eisen- und aus Messingdraht angefertigt. Auch bei den Drahtgeweben ist keine Regel anzugeben, wenn man Eisen- oder Messinggewebe anwenden soll. Die Eisengewebe sind billiger als jene aus Messing, doch sind die letzteren den ersteren

der Reinheit halber immerhin vorzuziehen. Die Fadenkreuzung ist bei den Metallgeweben dieselbe wie bei der Leinwand. Die Maschen, welche diese Gewebe bilden, haben, da durch dieselben die verschiedenen Getreidetheile, als: ganze Körner, Schrot, Gries u. s. w., fallen sollen, auch verschiedene Größe. Die Nummern, welche jede dieser Sorten Drahtgewebe bezeichnen, sind bei den meisten österreichischen Fabriken derart angenommen, daß sie gleichzeitig die Anzahl der Fäden bedeuten, welche auf einen Wiener Zoll (= 26 mm.) gehen. Nr. 2 hat also 2 Fäden, Nr. $6^1/_2$ $6^1/_2$ Fäden (oder 2 Zoll haben 13 Fäden), Nr. 130 hat 130 Fäden, Nr. 200 aber 200 Fäden per Wiener Zoll.

Die Eisengewebe werden von Nr. 2—70, die Messinggewebe von Nr. 2—200 fabricirt, und zwar bis Nr. 7 in halben Nummern, d. h. Nr. 2, $2^1/_2$, 3, $3^1/_2$, 4, $4^1/_2$, 5, $5^1/_2$ 6, $6^1/_2$, 7.

Will man wissen, wie viel Oeffnungen auf einen Quadratzoll kommen, so muß man die Nummerzahl zur zweiten Potenz erheben. Bei Nr. 30 kommen daher 900 Oeffnungen, bei Nr. 60 3600, bei Nr. 200 aber 40.000 Oeffnungen auf den Quadratzoll.

In Folge der obligatorischen Einführung des metrischen Systemes in Oesterreich-Ungarn und Deutschland wird man auch hier von der Fabrikation nach dem Zoll zu jener nach dem Millimeter übergehen müssen. Bei dieser Gelegenheit wäre es sehr wünschenswerth, wenn sich sämmtliche Metallgewebefabrikanten über ein einheitliches System der Numerirung einigen würden. Es gibt auch gerippte, geköperte und noch andere Arten Messinggewebe, welche jedoch weniger Anwendung in der Müllerei finden und daher hier übergangen werden können.

Messinggewebe sind dauerhafter als die Seidengriesgaze, doch wird die letztere von den Müllern, welche feine Mehle produciren, den Metallgeweben vorgezogen.

3. **Die Koppereicylinder.** Diese Cylinder bestehen in der Regel aus einer meist 3—4 Meter langen Trommel oder Cylinder aus gelochtem oder geschlitztem Blech oder Draht, der auf einem hölzernen Gestelle ruht. Arme und Welle desselben sind aus Eisen, die letztere ist etwas geneigt. Der erste Schrollencylinder dreht sich ungefähr 30- bis 35mal in der Minute, wobei die Körner von einer Seite auf die andere rollen und der Staub und die Körner je nach ihrer Größe durch die Löcher oder Maschen fallen, während die größeren Stücke darüber hinweggehen. Den anderen Cylindern gibt man eine etwas geringere Geschwindigkeit.

Die Größe der Siebe wird meist nach der Erfahrung bestimmt, doch hat Wiebe folgende theoretische Formel dafür angegeben:

Für Siebe, welche Getreide durchlassen sollen, ist für jeden per Stunde durchzusiebenden Scheffel Getreide $1^2/_3$ preuß. □' Siebfläche erforderlich, also für jeden Hektoliter 0·30548 □m.; für feinere Siebe, durch welche kleines Gesäme gehen soll, 2 per □' pro Scheffel oder für jeden Hektoliter 0·36885 □m.

Ein Cylinder von 2·2126 Meter Länge und 0·7902 Meter Durchmesser, überspannt zur Hälfte mit Sieb Nr. 14, zur anderen Hälfte mit Nr. 5, reinigt pro Stunde ca. 27·7 Hektoliter Getreide.

Was die Bespannung betrifft, so sind die engsten Maschen oder Oeffnungen beim Einlauf, die weitesten bei dem Auslauf. Man gibt in der Regel für den Reinigungscylinder vier Blätter und denselben entsprechend hat der Cylinder vier Abtheilungen, unter welchen Ableitungstrichter angebracht sind, die das Getreide, das Hühnerfutter rc. in untergestellte Gefäße, Säcke, in die Transportschnecken oder in die Staubkammern leiten. Der erste Koppereicylinder oder Schrollencylinder ist folgender Weise bespannt:

14	14	5	5	———> Schrollen u. dgl.
Staub und Unkrautsämereien		Weizen oder Roggen		

Es gibt auch derartige Cylinder, welche mit verschieden gelochten und geschlitzten Blechen bespannt sind, sowie überhaupt in den Koppereicylindern und deren Bespannung große Verschiedenheit anzutreffen ist.

Der zweite Koppereicylinder, welcher den Trieurs folgt und zur Absonderung des kleinen Weizens dient, hat ebenfalls vier Blätter und zwar:

14	14	12	12	———> Weizen.
Staub		kleiner Weizen		

Bei schönem großen Weizen kann man auch für den kleinen Weizencylinder Blatt 10 wählen.

C. Die Magnetapparate.

Es ist geradezu unglaublich, wie viele Eisentheile sich in dem Getreide und in den Vermahlungsproducten vorfinden. Bald ist es ein Schrauben- oder Nagelkopf, bald ein Nagel selbst, ein Draht-

stück oder ein anderes Eisentheilchen, welches sich in einer der Maschinen, die das Getreide durchwandert, losgelöst hat oder auch auf dem Felde, in der Scheune oder im Magazine in dasselbe gelangt ist. Werden diese Eisenstückchen nicht beseitigt, so können sie in der Mühle viel Unheil anrichten. Sie können zwischen die Steine gelangt Funken schlagen und dadurch Veranlassung zu einem Mühlenbrande geben, sie können aber auch die Cylinder zersprengen, die Walzen und andere Maschinen verderben. Der von Schäffer erfundene Magnetapparat Fig. 80 hat die Aufgabe, diese Eisentheile zu beseitigen. Durch eine Zuführungsgosse gelangt das Getreide in einem dünnen Strome auf eine schiefe Ebene, in welche sich starke Magnetstücke (in der Zeichnung schwarz schraffirt) eingesetzt befinden.

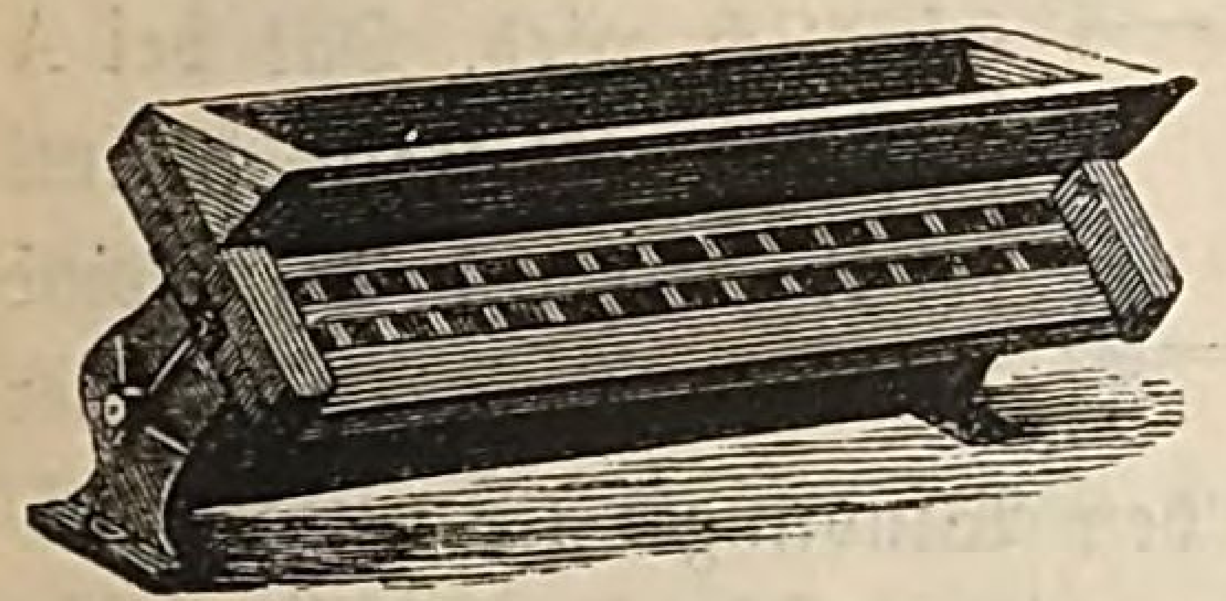


Fig. 80.

Die Eisentheile bleiben nun auf diesen Magneten hängen, während das Getreide über die schiefe Ebene fällt. Der Apparat wird in verschiedenen Größen von 165mm. Länge, 200mm. Breite und 275mm. Höhe, bis 1150mm. Länge, 400mm. Breite und 550mm. Höhe gebaut und läßt sich in verschiedener Weise verschalten, z. B. zwischen Schrollencylinder und Trieurs, zwischen Aspirateur (Tarar) und Trieur, zwischen Elevator und Sichtcylinder, zwischen Beschüttgosse und Schneidmaschine, zwischen Gosse und Walzenstuhl 2c.

D. Die Windfegen und Aspiratoren.

Die Reinigung des Getreides von Staub, Spreu, Stroh u. dgl. wird von den Landwirthen zumeist mittels der bekannten Windreuter besorgt. Diese bestehen in der Hauptsache aus einem Windflügel, durch welchen ein starker Luftstrom auf das durch eine Spalte fallende Getreide geblasen wird, der die leichteren Theile, wie Spreu, Staub 2c., wegführt. Man hat solche Maschinen auch mit Sortirsieben versehen, welche gleichzeitig die Körner nach der Größe sortiren. Näheres über derartige Maschinen, welche indessen in den Mühlen selbst weniger Verwendung finden, ist in landwirthschaftlichen Lehrbüchern zu finden. *)

*) S. Perels »Landw. Geräthe und Maschinen«, Berlin 1866, Dr. E. Perels »Rathgeber bei Wahl und Gebrauch landw. Maichinen« in Thaers Bibliothek, Berlin, Wiegand, Hempel & Parey, 1876. Dr. E. Perels »Die landw. Geräthe und Maschinen,«

Zu erwähnen wäre auch die noch häufig anzutreffende Methode des »Werfens«, wobei das Getreide mittels Schaufeln in die Höhe geworfen wird, damit der durchströmende Wind die Beimischungen wegbläst.

In der Müllerei werden jedoch zu diesem Zwecke, sowie zur Beseitigung des Brandes die Aspiratoren oder Tarare verwendet.

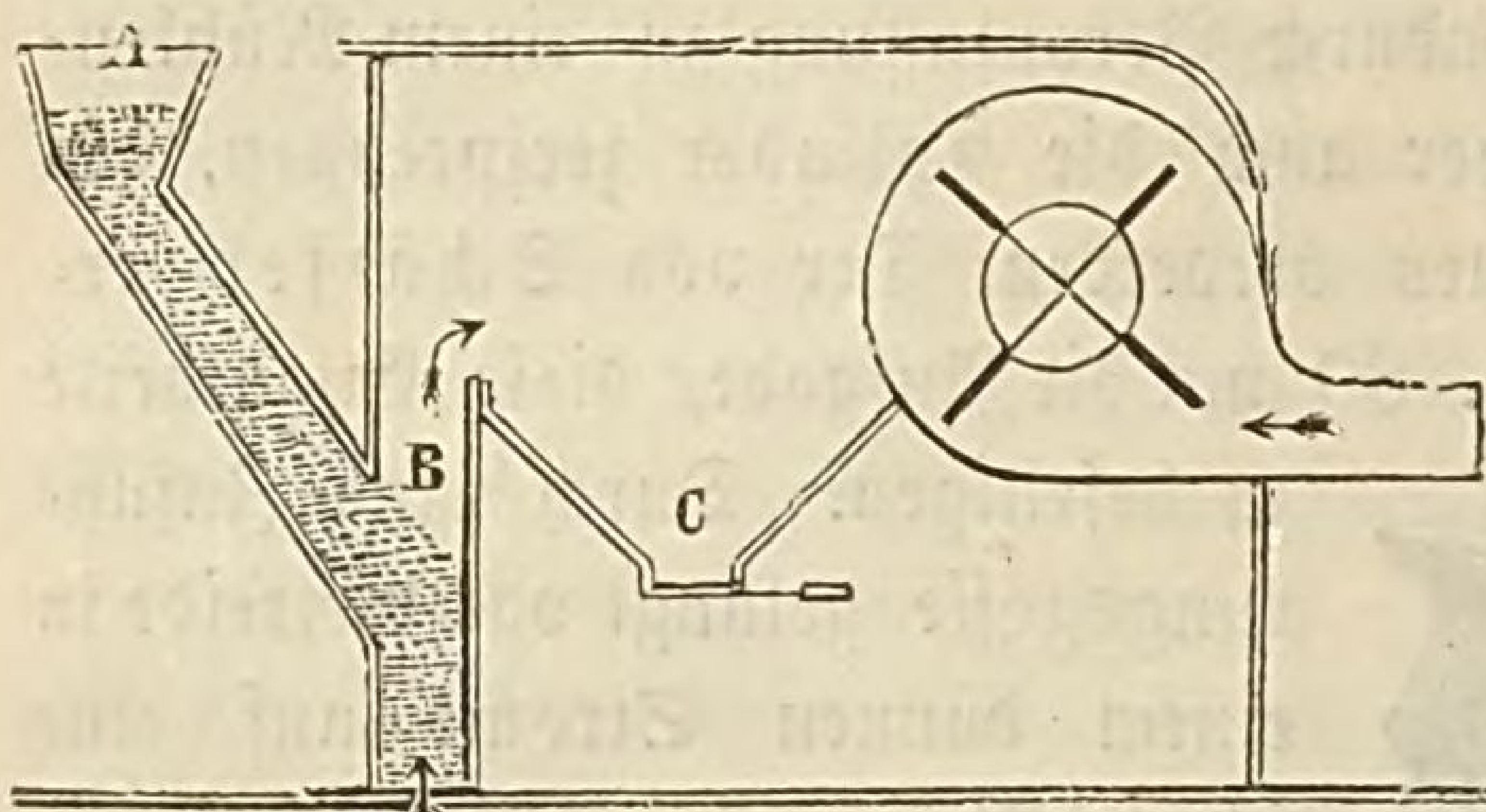
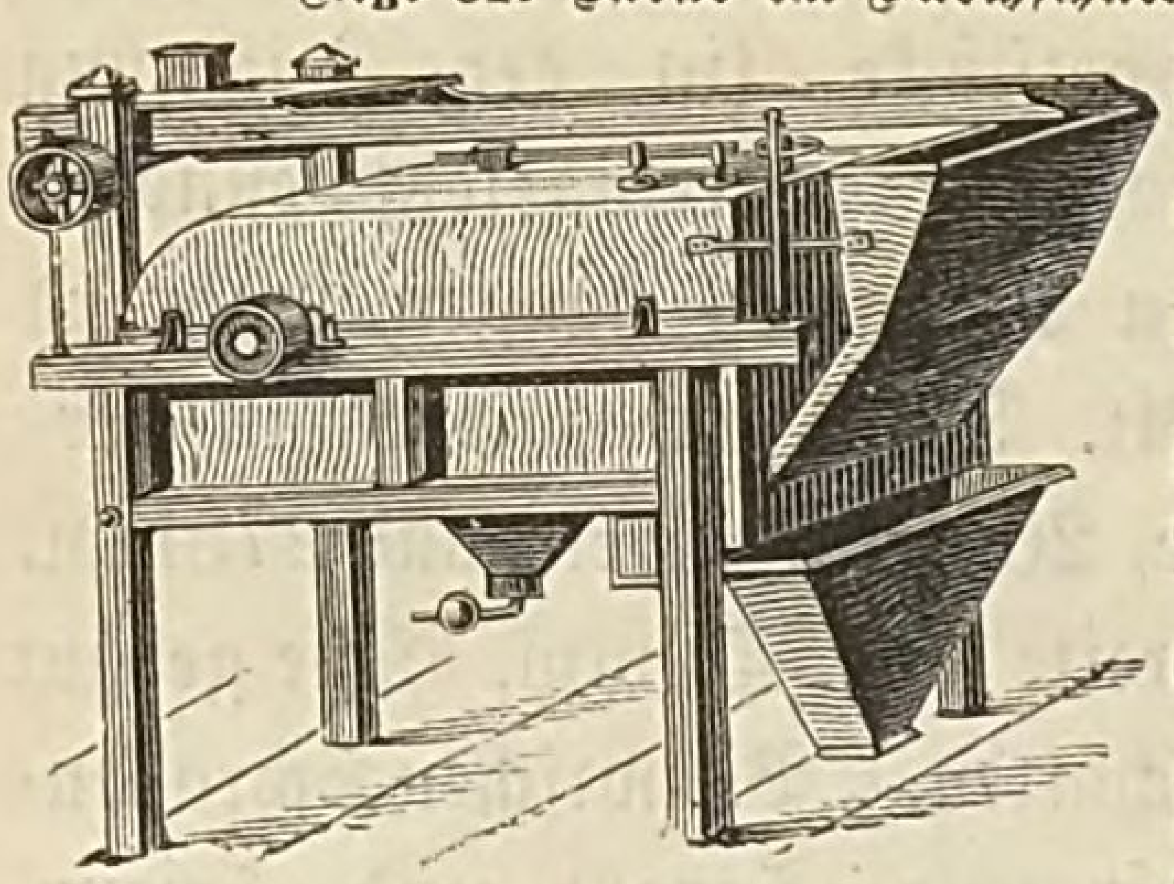
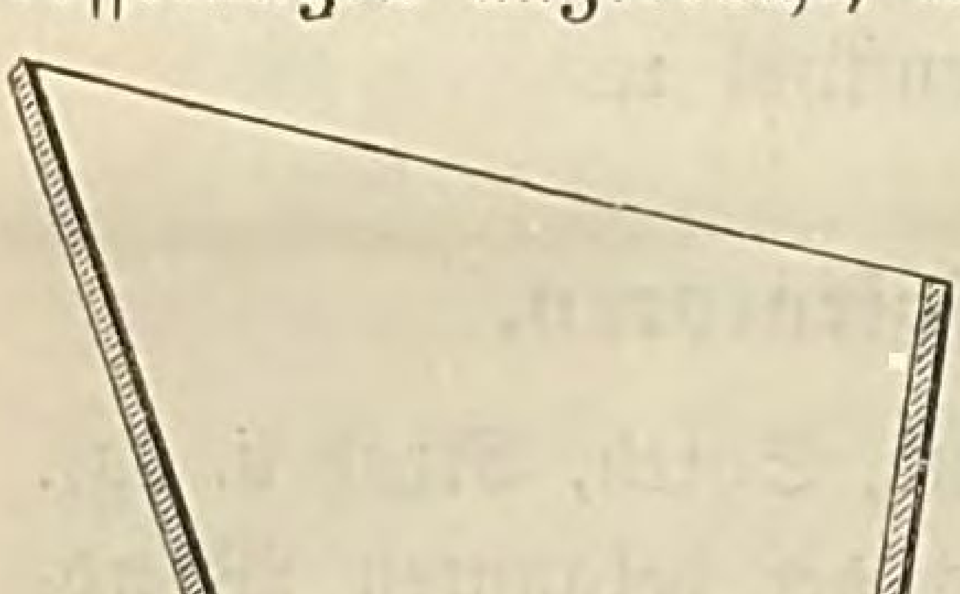


Fig. 81. Tarar im Durchschnitt.

Dieselben beruhen auf dem Principe des Aussaugens, was durch nebenstehende Fig. 81 leicht verständlich wird. Das bei A einfallende Getreide kommt bei B mit einem Luftstrome in Berührung, welcher durch den Windflügel (Ventilator) D erzeugt wird. Die Spreu, die leichteren und gedrückten Körner, Stengeltheilchen u. dgl. werden durch den Luftstrom mitgerissen und werden bei C ausgeschieden, die schweren Körner fallen bei B hinaus. Bei den neueren Tararen (Fig. 82) sind einige Verbesserungen angebracht, welche die Regulirung des Windes durch eine auf dem Deckel befindliche, durch einen Hebel regulirbare Windklappe, sowie die bessere Vertheilung des einlaufenden Getreides bezwecken. Das Letztere geschieht dadurch, daß sich der Einlauf bis an die Wand der Maschine auf das Vier- bis Sechsfache verbreitert und außerdem längs der Einlauffläche kleine, gegen die Einlaufrichtung zu gespitzte Holzpflöckchen (Figur 83) angebracht sind, deren Reihen gegeneinander versetzt sind, so daß das Getreide gezwungen wird, als gleich-


Fig. 82. Tarar.


Fig. 83.

Bericht über die Weltausstellung in Philadelphia. 1. Heft, Wien, Faesy & Frick, 1877.
Dr. Albrecht Wüst, »Jahresbericht über die Fortschritte im land. Maschinenwesen« 3. Jahrgang, Wiegand, Hempel & Parey, Berlin 1877. In diesen Werken findet sich auch Vieles über andere Getreidereinigungsmaschinen.

mäßiger breiter und dünner Strom hinabzufließen, damit es vom Winde in einer breiten Fläche getroffen wird.

Bei vielen Tarars ist auch oberhalb des beschriebenen Saugkastens ein Schüttelsieb angebracht, welches mit dem früher besprochenen Schrollensieb den gleichen Zweck hat, grobe Unreinigkeiten, als: Steinchen, Spreu u. dgl., von dem Getreide zu trennen. Auch werden Tarars mit mehreren Sieben gebaut. Die Windflügel der Tarars müssen 600 Touren per Minute machen, die Siebe 300 Touren.

Außer den Tarars gibt es auch andere Aspiratoren, welche aber immer auf der Wirkung eines kräftigen Saugventilators beruhen. Der Diviseur-Aspirateur von Dufour in Dijon bezweckt neben der Aussaugung der Brandkugeln und des Staubes die Sortirung des Getreides nach dem Gewicht. Die horizontal gebaute Maschine hat nämlich zwei Abtheilungen, durch welche der Saugwind zieht und in jede derselben entweder den guten oder den kleinen Weizen dem Gewichte entsprechend absetzt. Die Hauptsache bei den zur Getreidereinigung sehr wichtigen Aspiratoren ist ein kräftiger Ventilator und eine leichte Regulirung des Windes.

E. Trieurs und Getreidesortirmaschinen.

Diese Maschinen haben den Zweck, die in dem Getreide befindlichen Sämereien, unter denen jene mit runder Form, vorzüglich die Raden, das Hauptcontingent bilden, zu beseitigen. Eine vollkommene Trennung der runden Körner von den langen auf Sieben allein ist deshalb nicht möglich, weil auch der Durchmesser der Getreidekörner nicht größer als der mancher runden Körner ist und daher beide durch eine und dieselbe Masche des Gewebes fallen. Man hat daher verschiedene Maschinen, welche diesen Zweck besser erfüllen sollen, construirt, unter welchen sich insbesondere

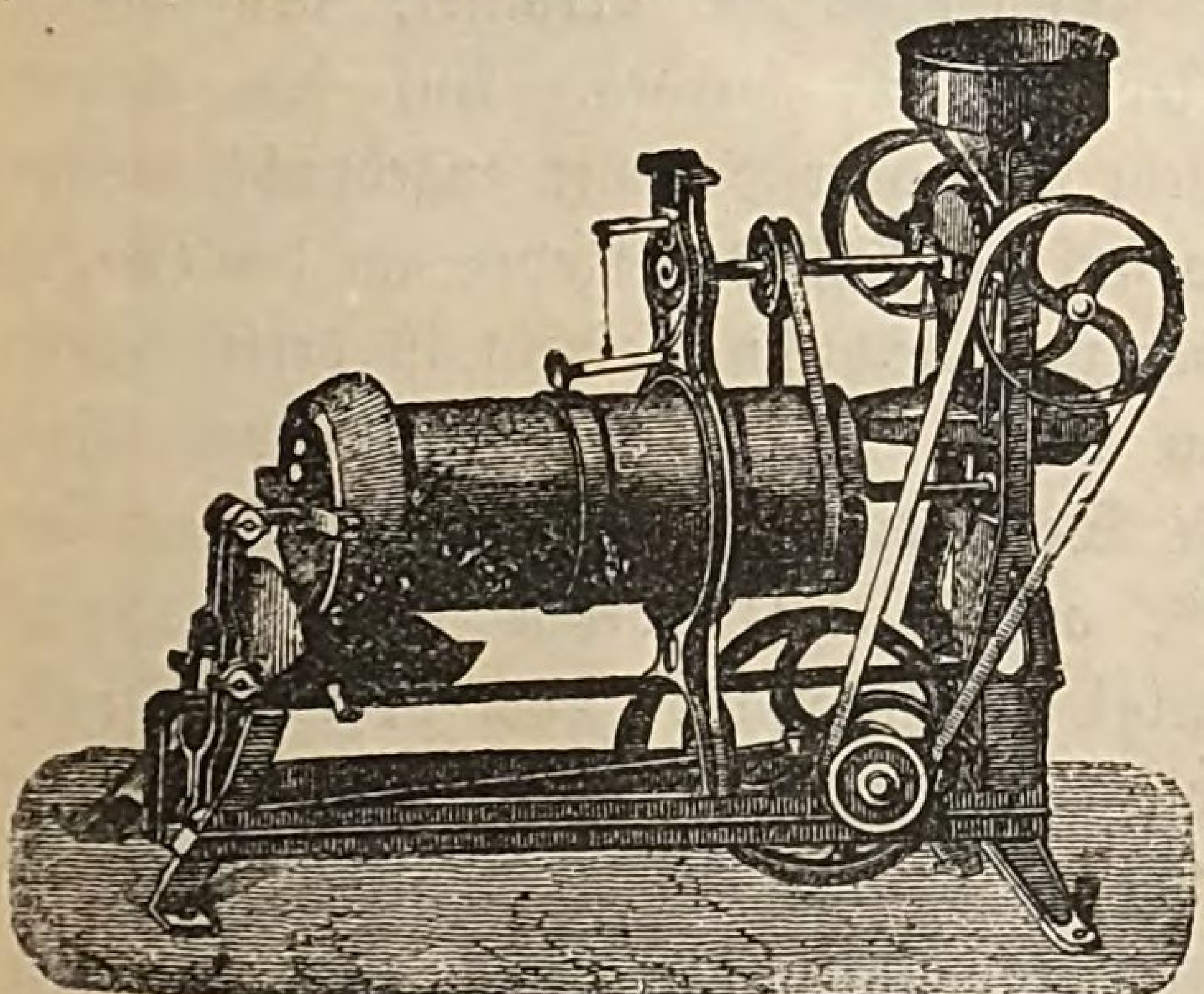


Fig. 84. Trieur Lhuillier.

die Trieurs (Auslesemaschinen) eine allgemeine Verbreitung verschafft haben.

1. Die Trieurs. Ein derartiger Trieur und zwar nach der Construction Lhuillier ist in Fig. 84 dargestellt.

Das Getreide gelangt durch einen Einlaufstrichter in den Trieur-Cylinder, dessen Wirkungsweise Fig. 85 zeigt. Der gegen die Horizontale etwas geneigte, aus Blech bestehende Cylinder*) ist an seinem ganzen inneren Umfange mit kleinen Grübchen versehen, welche so groß sind, daß gerade das kugelige Gesäme hineinpaßt. Während des Drehens nimmt jedes Grübchen ein Korn auf, gleichviel ob dieses lang, kurz oder gebrochen ist. Die länglichen Körner stehen alsdann aus diesen Löchern vor und werden durch einen gegen die Cylinderwand stehenden Schieber abgestrichen und gehen unten in den Cylinder weiter. Alle von diesem Schieber aber nicht berührten, also alle runden oder abgebrochenen Körner, welche in den Grübchen sitzen, gehen beim Drehen mit in die Höhe und

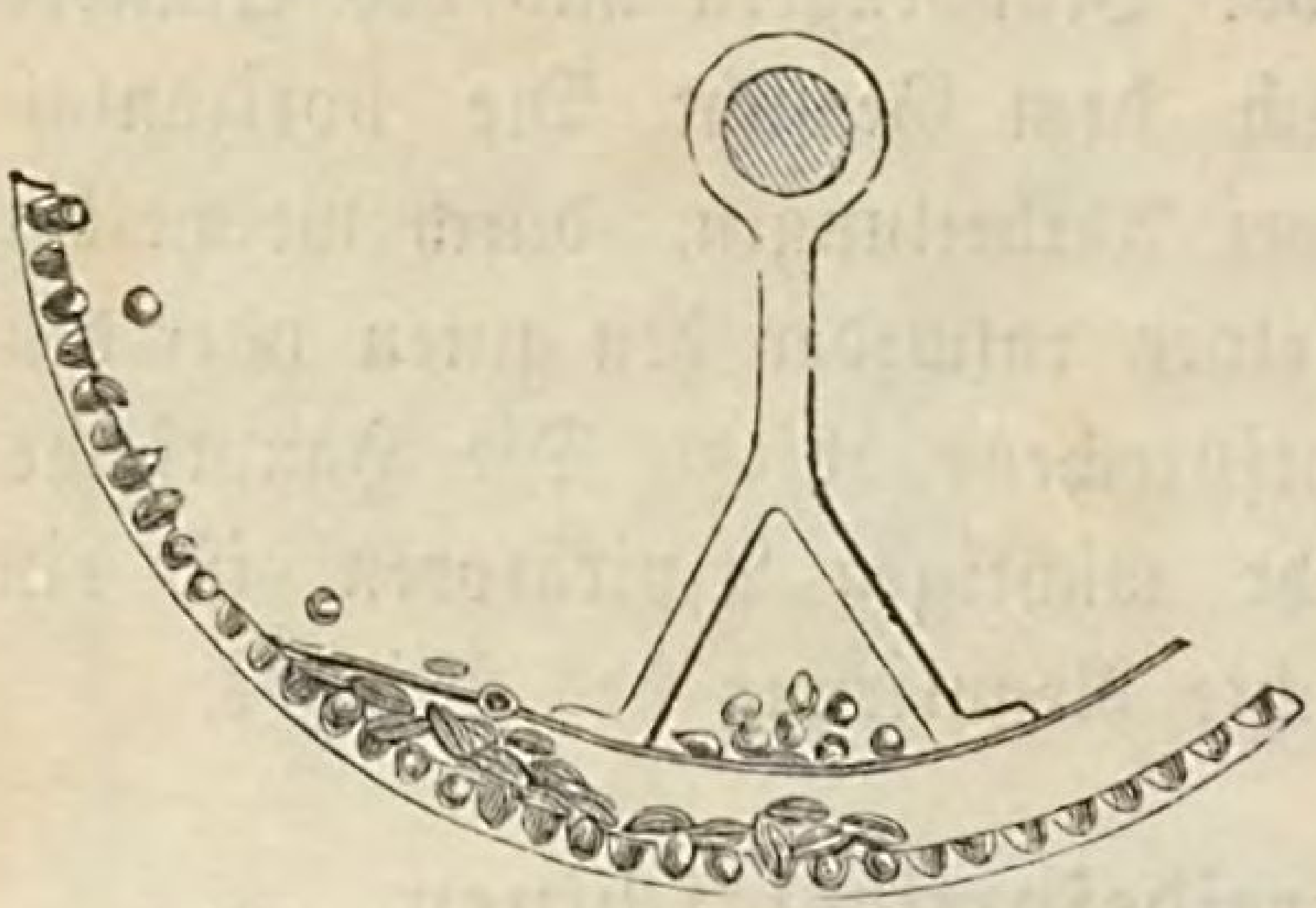


Fig. 85. Wirkung der Trieurs.

fallen dann, wie man in Fig. 86 sieht, durch ihr eigenes Gewicht auf eine geneigt stehende Rinne herunter, von wo sie durch eine Schnecke weiter befördert werden. Auf den Trieurs von Lhuillier ist auch ein sehr lärmender Hammer angebracht, welcher in kurzen Zwischenräumen auf den Cylinder klopft, um das Herausfallen der kugeligen Körner zu erleichtern. Nöthig ist derselbe nicht.

Man hat auch an diesen Maschinen Ventilatoren direct angebracht und auf diese Weise den Tarar mit dem Trieur verbunden, wie in Fig. 86, auf Tafel II, welche einen zweifachen Trieur mit Ventilation zeigt, ersichtlich ist. Doch zieht man es in größeren Mühlen vor, die Ventilatoren und Trieurs separat aufzustellen. Mayer in Kalk hat die Trieurs mit den später beschriebenen Siebsortirmaschinen dadurch combinirt, daß innen auch ein Siebmantel roulirt.

*) Die Steigung für einfache Trieurs und Siebmaschinen beträgt wenigstens $\frac{1}{10}$ der Länge bei 60 Touren in der Minute.

Tafel II.

Getreide-Reinigungsmaschinen.

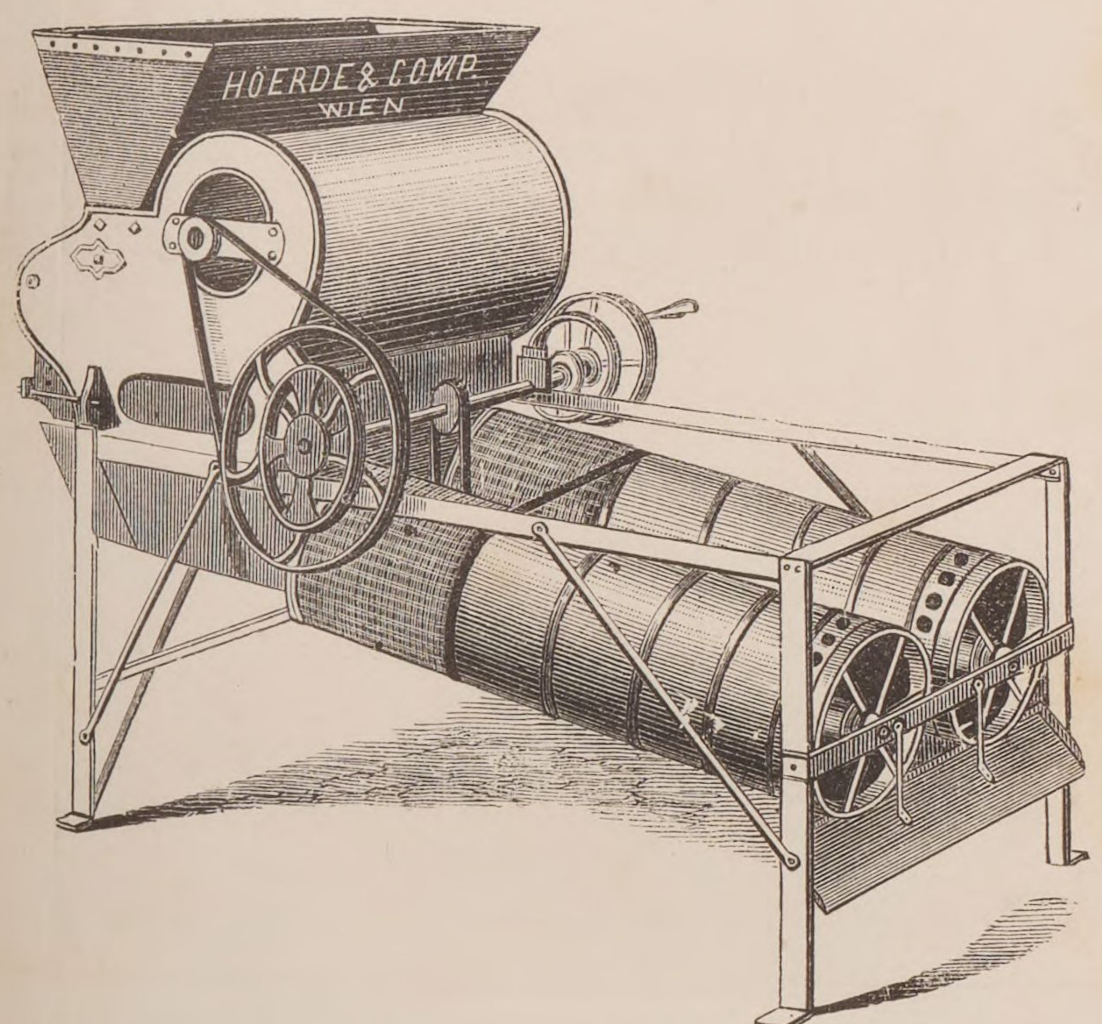


Fig. 86. Trieur mit Ventilation.

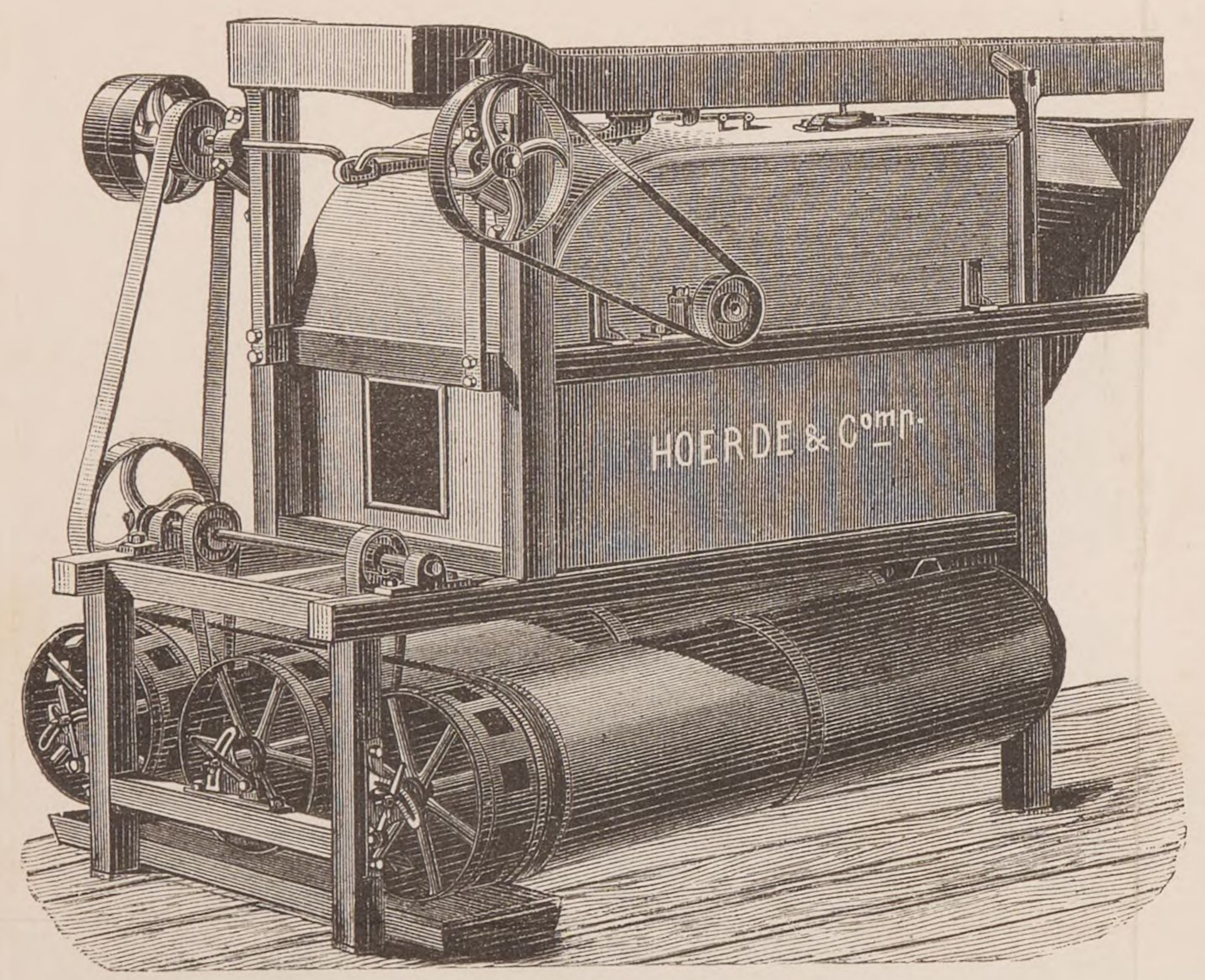


Fig. 89. Trieur mit Tarar.

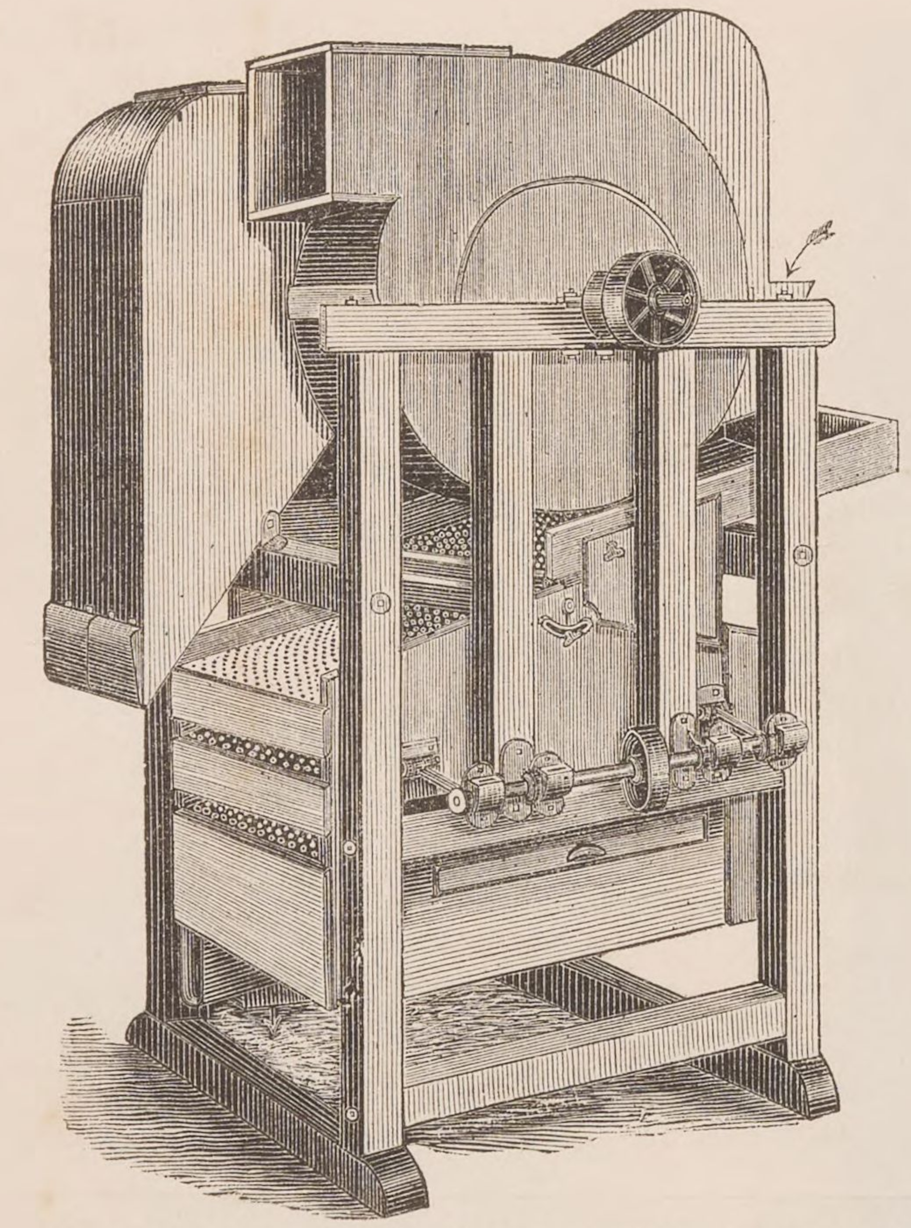


Fig. 94. Aspirator mit Siebwerk: System Richmond.

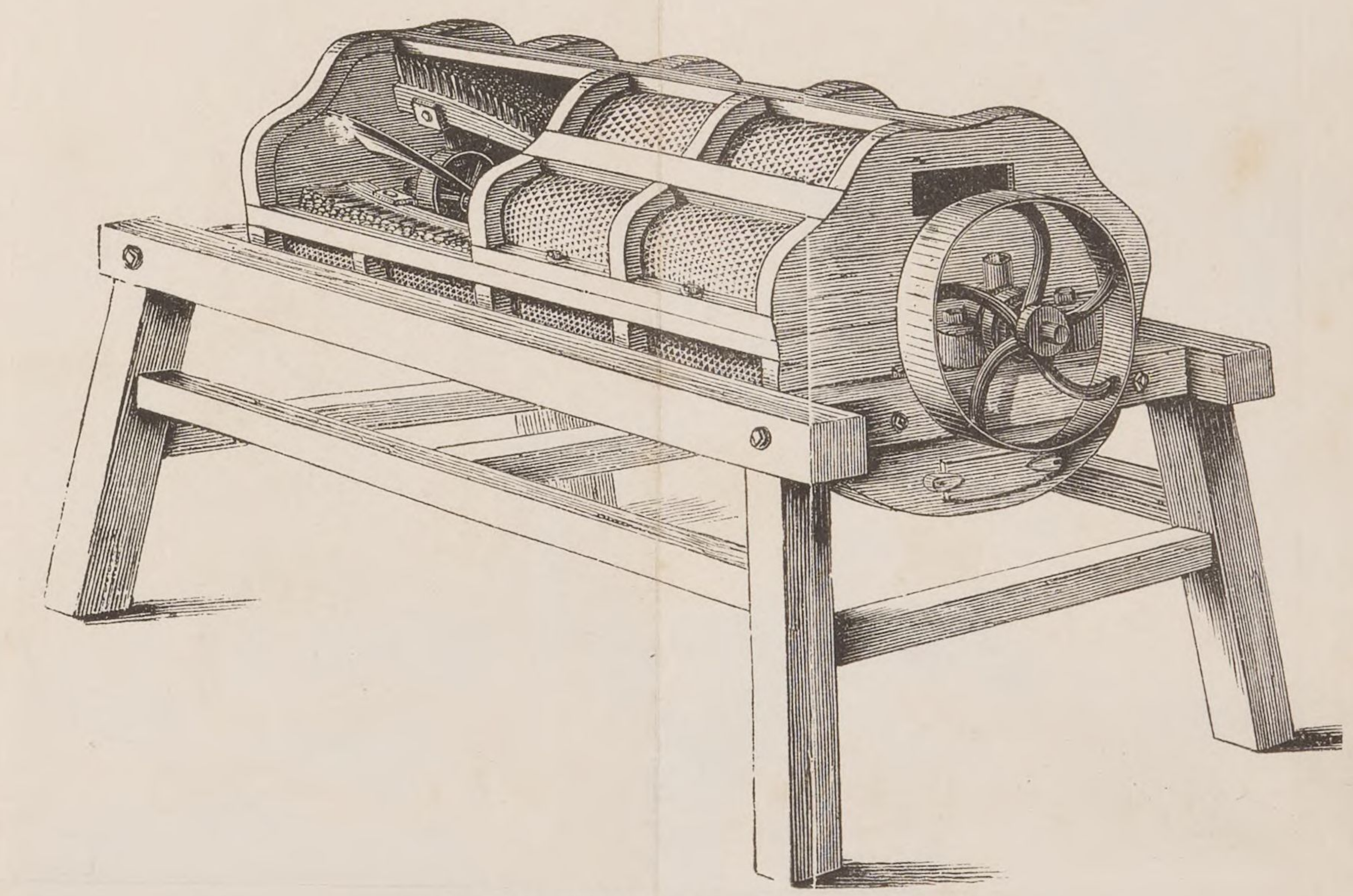


Fig. 113. Bürstmaschine System Millot.

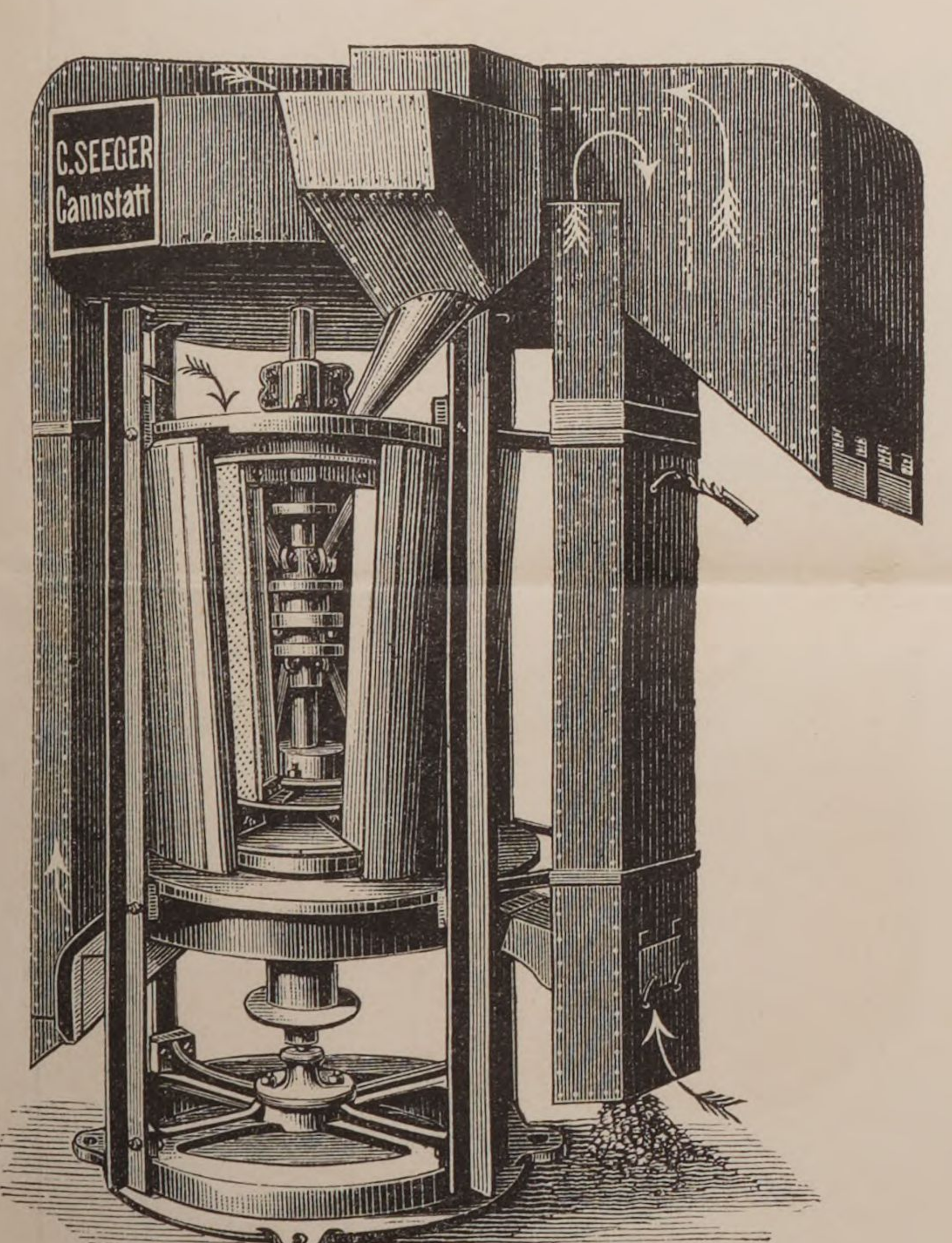


Fig. 110. Seeger's Bürstmaschine.

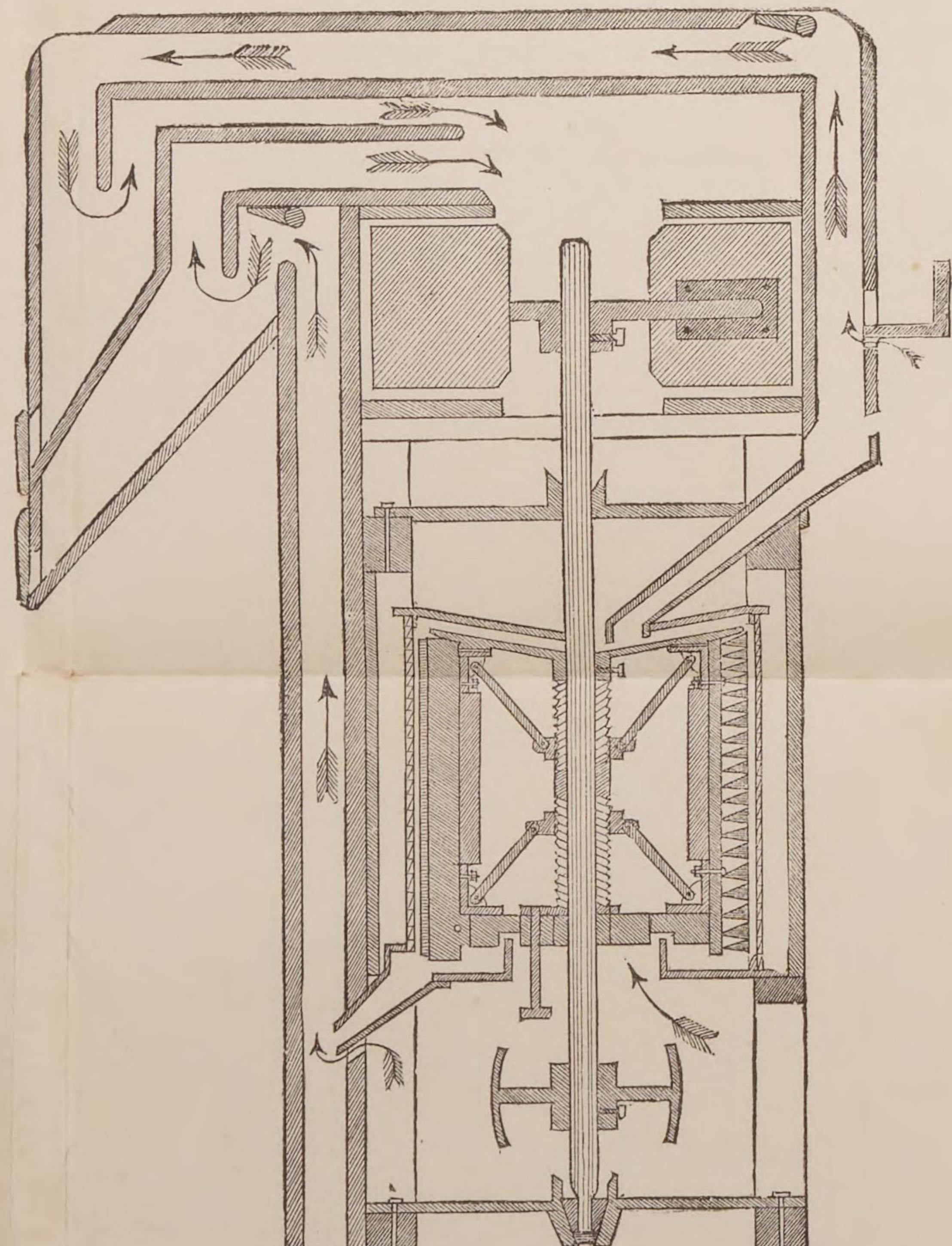


Fig. 112. Bürstmaschine System Richmond.

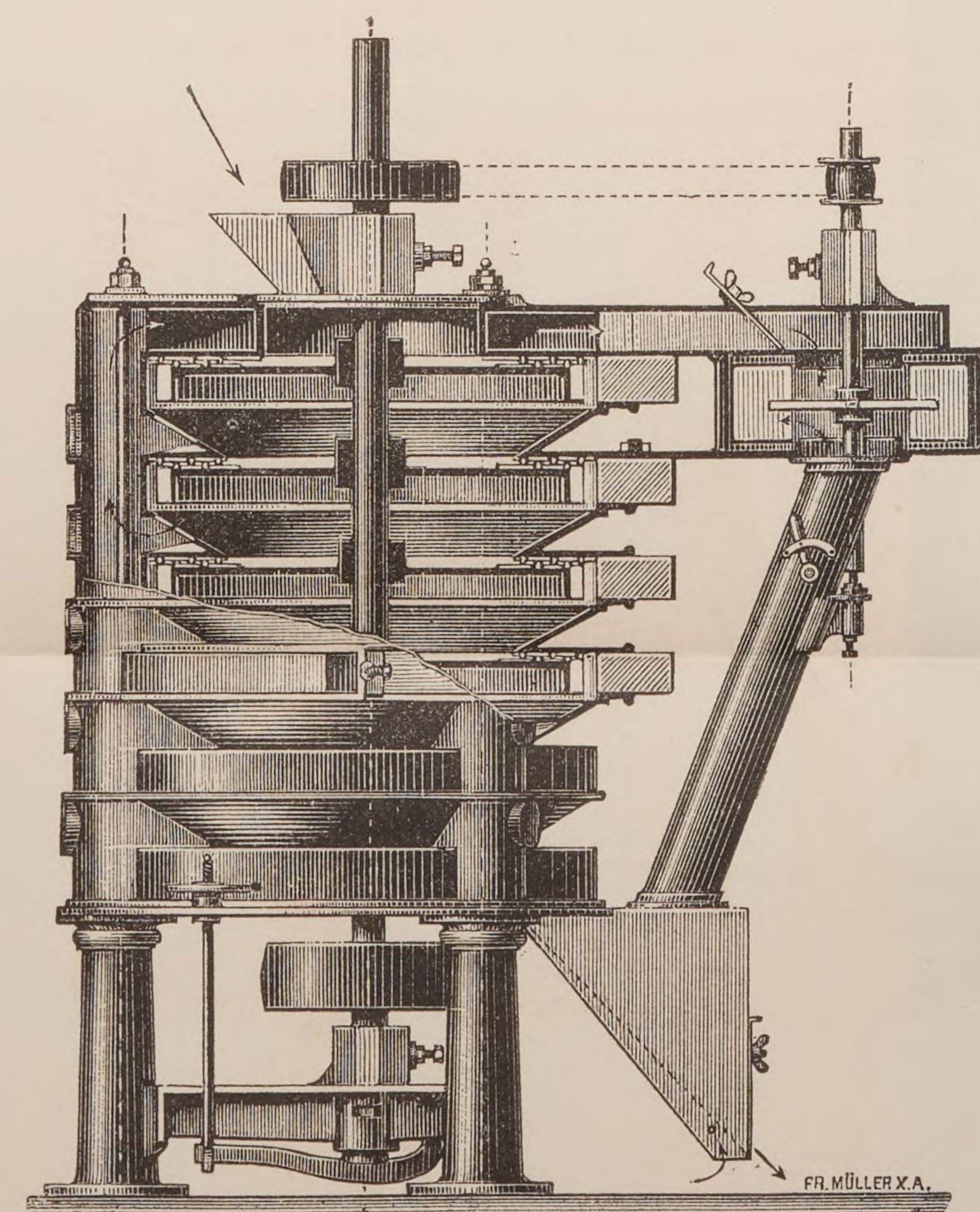


Fig. 108. Getreide-Reinigungs-, Spitz- und Polirmaschine, Patent Kapler.

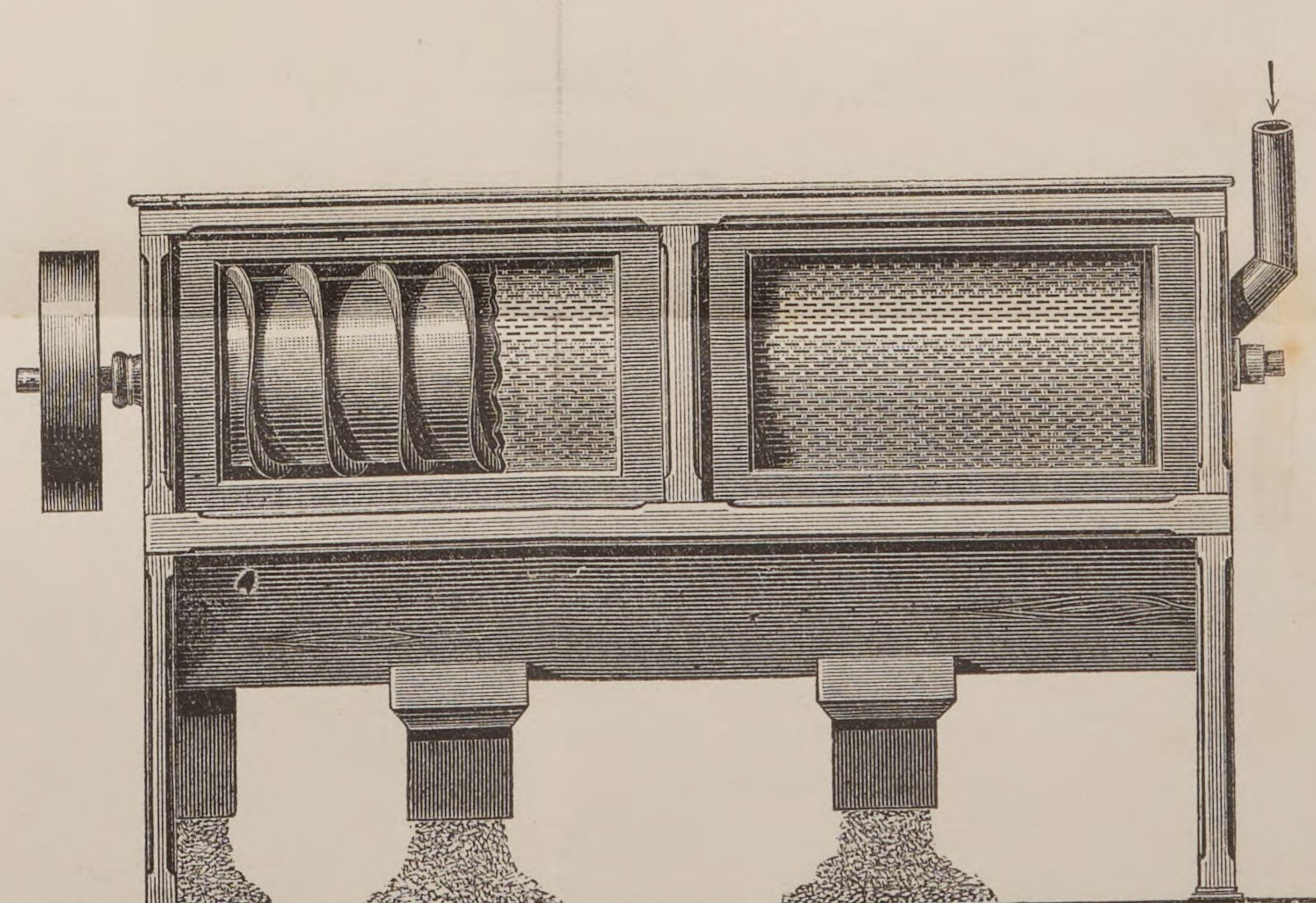
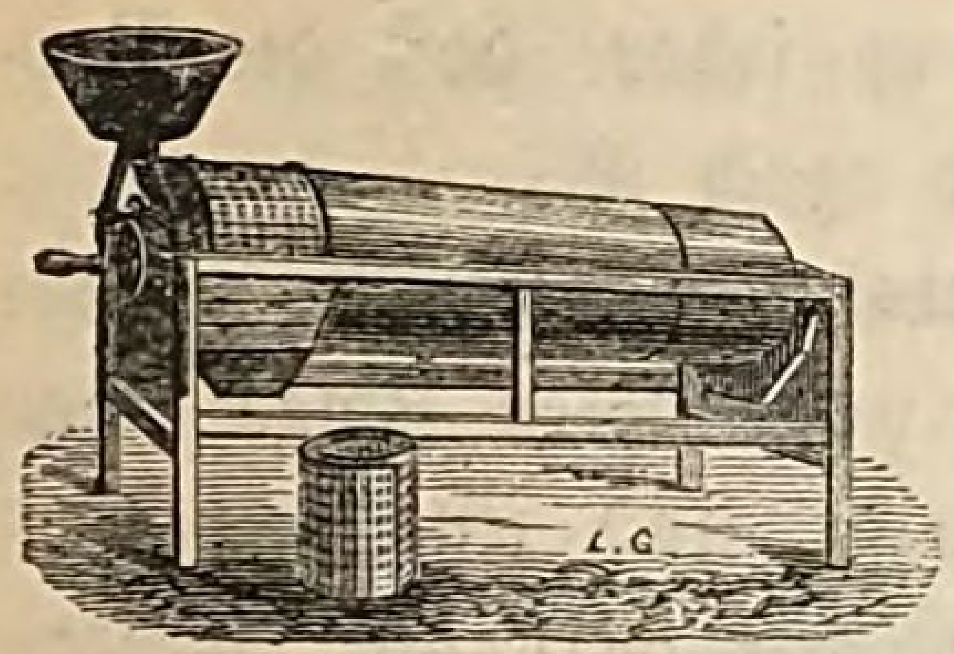


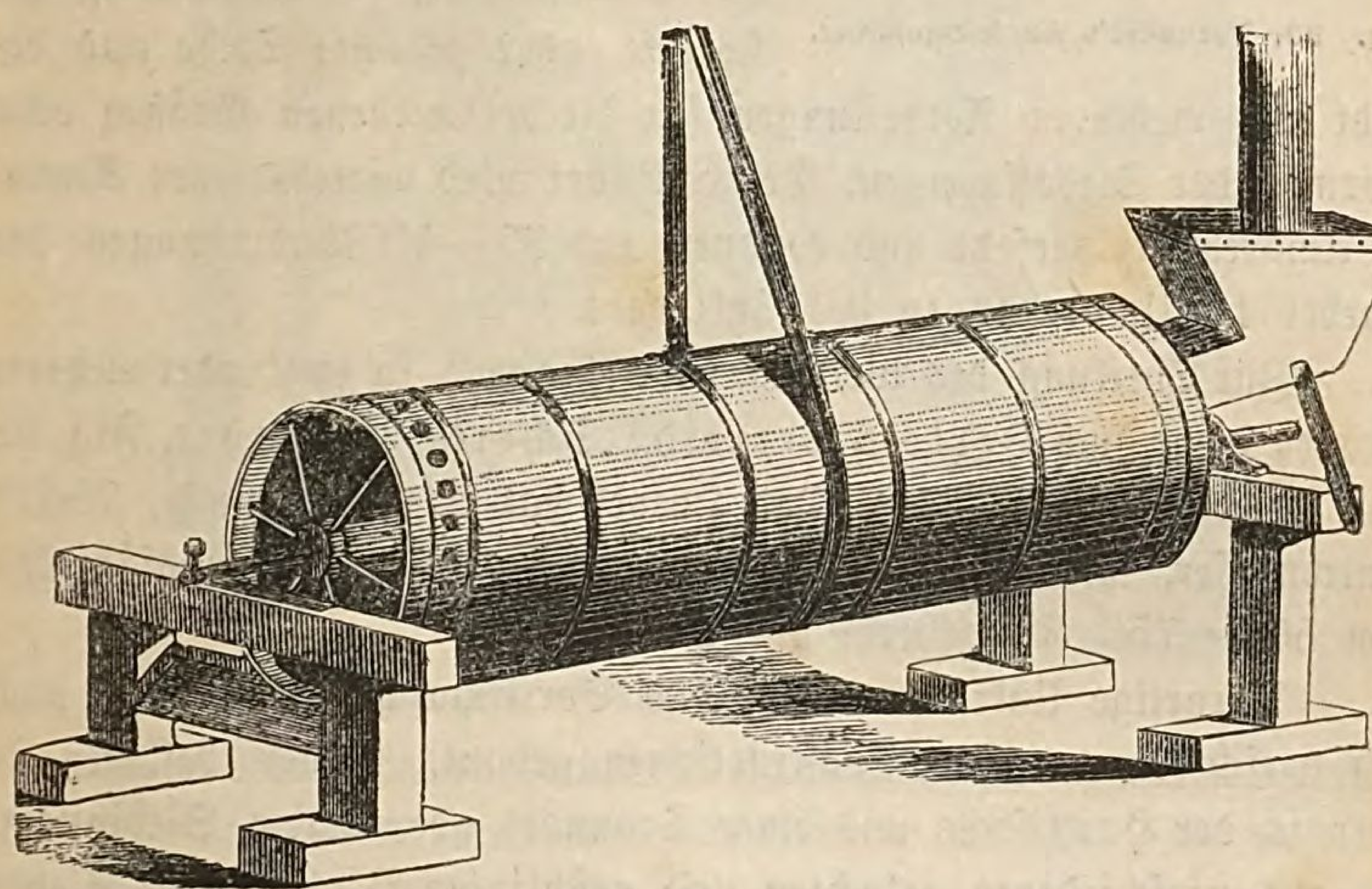
Fig. 92. Oexle's Getreide-Scheide-Cylinder.

Zu Seite 178.


Fig. 87. Pernollet's Trieur.

Pernollet's Trieurs von Pieper in Mörs (Fig. 87) haben nächst dem Einlauf ein wechselbares Sieb mit länglichen Löchern, durch welches etwa noch vorhandene Trespe, Wildhafer, Staub oder sonstige kleine Körner entfernt werden.

In den größeren Mühlen werden aber seltener derartige Trieurs, wie sie die obigen Zeichnungen zeigen, benützt, sondern man verwendet statt derselben große Trieur-Cylinder, wie Fig. 88, um welche der Antriebsriemen direct geschlungen ist. Bei denselben sind auch außerhalb Stellvorrichtungen


Fig. 88. Mühlen-Trieur.

für den inneren Abstreifschieber angebracht. Derartige Cylinder sollen bei 1700mm Länge und 425mm Durchmesser 160mm Steigung haben und pro Minute 16 bis 20 Touren machen, wobei sie eine Leistung von 500 Kilogramm pro Stunde haben.

Auch diese größeren Trieurs werden zuweilen mit einem wechselbaren Sieb am Kopfe versehen. Es werden auch oft zwei oder drei solche Cylinder nebeneinander gelegt.

Neuestens vereinigt man, wie in Fig. 89 auf Tafel II ersichtlich, Trieurs und Aspirateurs in einem Gestelle ohne und mit Absauberer. Diese Maschinen sind an Raum beschränkten Mühlen anzuempfehlen.

Bei Ankauf der Trieurs ist darauf zu sehen, daß die Vertiefung des Cylinderbleches eine reine und egale ist.

2. Die Sieb-, Sortir- und Auslesemaschinen. Unter den Sieb-, Sortir- und Auslesemaschinen, deren Zweck schon der Name zeigt, sind jene von Pernollet (siehe Fig. 90) am verbreitetsten.

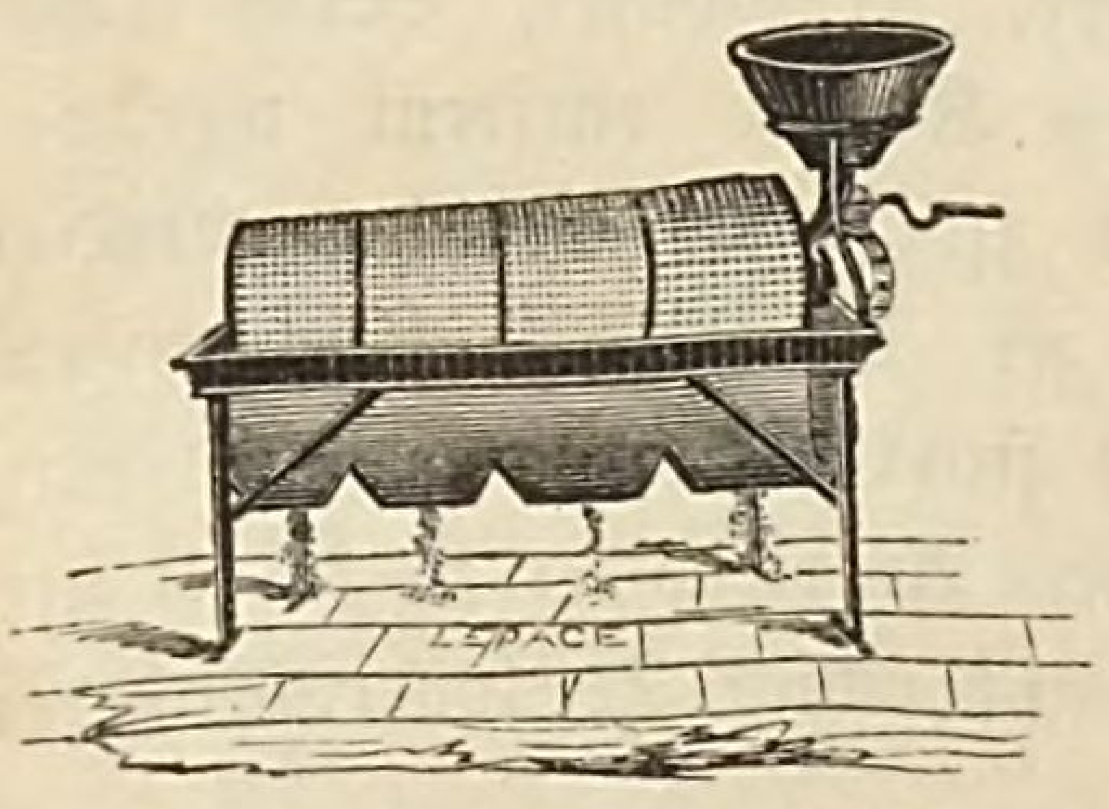


Fig. 90. Pernollet's Auslesemaschine.

Diese Maschine, welche sowohl zum Auslesen der verschiedenen Unkrautsämereien, sowie zum Sortiren der Körner nach ihrer Größe dient, hat ausnehmbare, verschiedenartig geschlitzte oder gelochte Siebe und besteht aus mehreren Abtheilungen für die verschiedenen Größen oder Formen der Sieböffnungen. Der Cylinder wird mittels einer Kurbel in Umdrehung versetzt und kommen auf 35—40 Umdrehungen der Kurbel 10 Umdrehungen des Cylinders.

Zur Theilung des Weizens oder Roggens in zwei oder mehrere Größen dient auch Dexle's Getreide-Scheide-Cylinder, Fig. 92 auf Tafel II (Seite 178). Der Haspel hat 2100mm Länge, 750mm Durchmesser, macht 18—20 Touren und hat eine Leistungsfähigkeit von 500—750 Kilogramm per Stunde.

Derartige Unkrautauslese- und Sortirmaschinen werden nach den verschiedenartigsten Constructionen gebaut, immer bestehen sie aber in der Hauptsache aus einer Trommel oder einem Siebsystem, die aus verschiedenen gelochten und geschlitzten Blechen oder Sieben zusammengesetzt ist, oberhalb welcher sich zuweilen ein Ventilator befindet.

Zu den Sortirmaschinen mit Sieben gehört Yewell's Separator, Fig. 93. Bei dieser Maschine gelangt der Weizen aus der Gosse auf ein dünnes Sieb, welches dem ersten Luftstrome eines in der Maschine befindlichen Ventilators ausgesetzt ist, wodurch der Staub, die Spreu und die Strohtheile, sowie alle leichteren Verunreinigungen entfernt werden. Von diesem ersten Siebe gelangt der Weizen oben von der Mitte aus auf ein Siebsystem, welches aus 16 Blechsieben besteht. Davon sind acht zur Separirung des Hafers und acht zur Separirung der Raden bestimmt und zwar liegt unter jedem Hafersieb ein Radensieb; durch Rinnen werden die

Raden auf die eine und der Hafer auf die andere Seite der Maschine ausgeleert. Das ganze Siebsystem erhält durch zwei Excenter eine seitliche rüttelnde Bewegung, welche durch Verstellung der Excenter von $^1/_{16}$ bis $^1/_2$ Zoll je nach Nothwendigkeit variirt werden

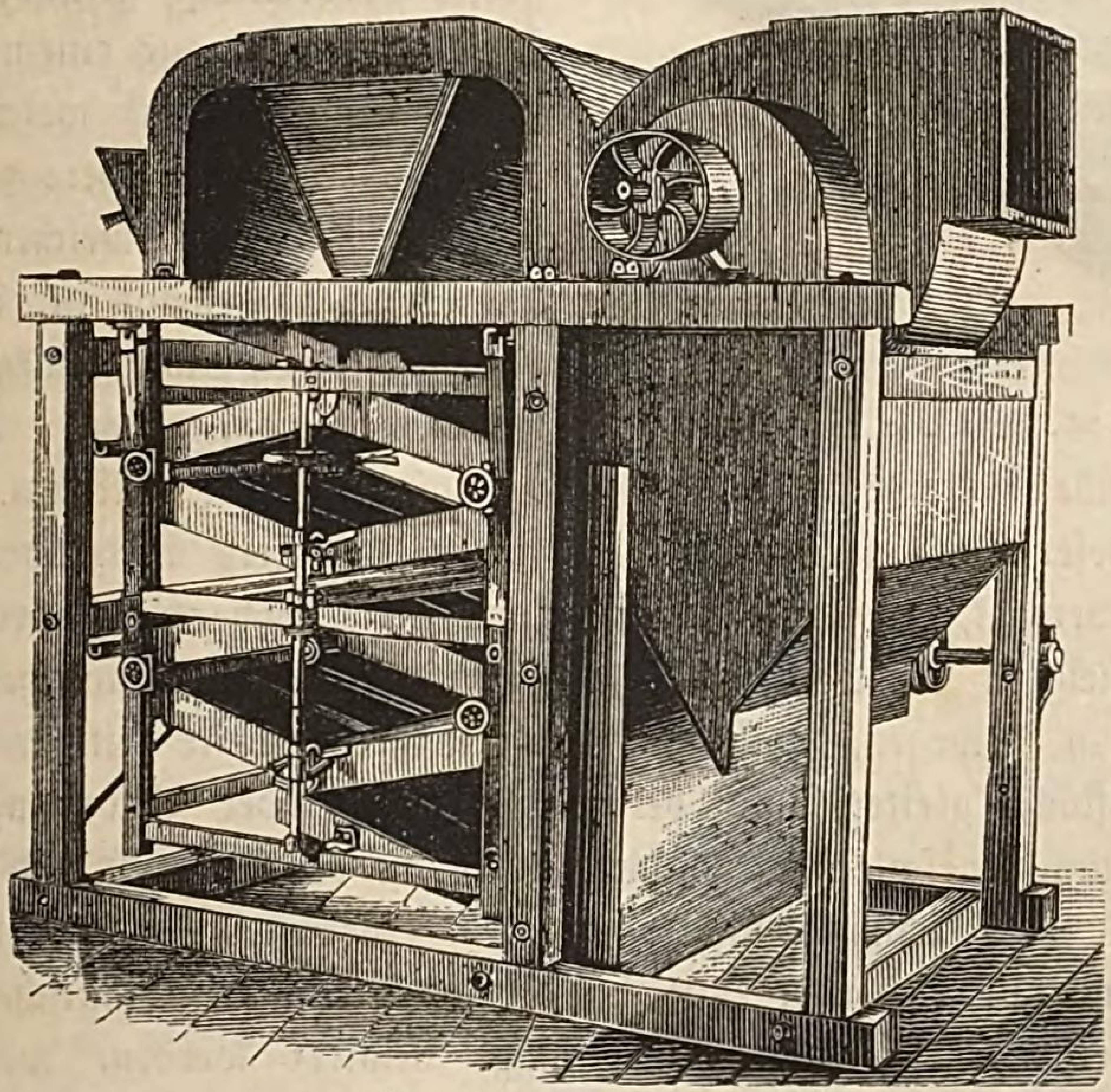


Fig. 93. Jewell's Separator.

kann. Die Siebe können ferner in ihrer Schräge durch eine verticale Schraube verstellt werden, indem dieselben in der Mitte, wo dieselben zusammenlaufen, gehoben oder gesenkt werden.

Diese Verstellung kann während des Ganges geschehen und ist für die verschiedenen Getreidesorten nöthig. Nachdem der Weizen das sechzehnte Sieb passirt hat, gelangt derselbe nochmals unten auf ein feineres Sieb, welches einem zweiten Luftstrome ausgesetzt ist; durch diesen werden die kleineren Körner abgeführt und kann der Luftstrom durch einen Schieber regulirt werden, um mehr oder weniger ansaugen zu lassen. Die größte dieser Maschinen hat eine Leistungsfähigkeit von 125 bis 150 Bushel = 3350 bis 4000 Klgr. pro Stunde.

Aehnlich in Construction und Arbeit ist die amerikanische Aspirations-Reinigungsmaschine, System Richmond (in Deutschland von Dexle in Augsburg), Fig. 94 auf Tafel II. Bei 600 Touren reinigt sie 2700—3400 Kilogramm per Stunde.

Hignette in Paris hat zum Zwecke der Sortirung eine interessante Maschine construirt, welche in Frankreich unter den Namen Epierreur und Cribleur große Verbreitung gefunden hat. Dieselbe besteht aus einem beweglichen Gestelle, auf welchem sich der in Fig. 95 abgebildete dreieckige Rütteltisch A B C, welcher gegen die Spitze C geneigt ist, befindet. Auf demselben sind dreieckige Holzstücke a b c angebracht. Das zu sortirende Getreide läuft durch eine Gosse auf den Pflock a. Wird nun dieser Tisch in eine von A nach B gerichtete rüttelnde Bewegung versetzt, so werden sich zunächst die schwereren Theile über die geneigten Pflöcke a b c dem an der Spitze C befindlichen Auslaufe zu bewegen, während die leichteren Theile seitwärts über die Pflöcke gleiten und bei weiterer rüttelnder Bewegung bei d und e hinausgeschleudert werden. Vorn an der Spitze ist noch weiters ein in der Zeichnung nicht sichtbares Sortirsieb angebracht. Das Rütteln kann entweder mit der Hand oder auf mechanische Weise durch eine Kurbel und Rüttelstange bewirkt werden, wobei im letzteren Falle die Kurbel 35 bis 40 Umdrehungen per Minute zu machen hat. Sie haben bei $3^1/_4$ Meter Länge eine Leistungsfähigkeit von 18—3000 Kilo per Stunde.

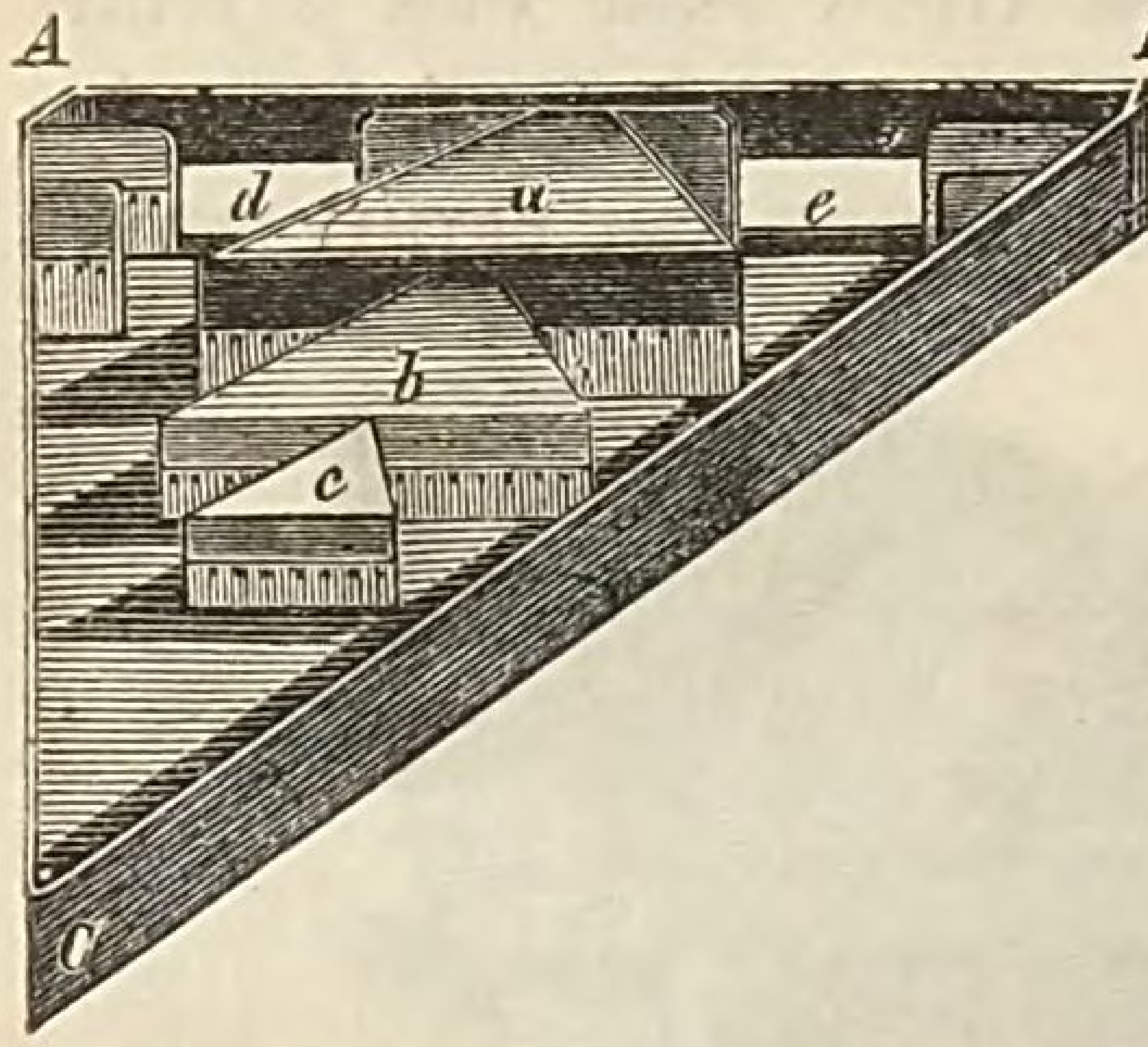


Fig. 95. Epierreur von Hignette.

Zur Gruppe der Auslesemaschinen gehören auch der Compimeur von A. Millot in Zürich. *) Derselbe dient zur Beseitigung des so gefährlichen Knoblauchs. Zu diesem Ende gelangt das verunreinigte Getreide, nachdem es ein Sieb passirt hat, über zwei Porzellanwalzen, welche sich auf einem großen mit Gummi überspannten Cylinder drehen. Die weichen Knoblauchknöllchen werden dabei breitgedrückt, bleiben an dem Gummimantel kleben, während die harten Weizenkörner dem Drucke Widerstand leisten, von dem Cylinder abfallen und, nachdem sie einen durch einen Ventilator erzeugten Windstrom passiren, abgeschieden werden. Der an der Gummiplatte hängende breitgedrückte Knoblauch wird durch

*) Zeichnung und Beschreibung in der »Oest.-ung. Müllerzeitung« 1878 Nr. 23.

einen Abstreifer entfernt und verläßt an einer anderen Stelle die Maschine. In Gegenden, wo man mit diesem bösen Gast zu kämpfen hat, ist dieser Comprimeur eine Wohlthat.

Außer diesen Maschinen gibt es noch unzählige andere, welche die Sortirung des Getreides und die Absonderung der Unkrautsamenkörner bezwecken, deren Aufzählung jedoch schon aus dem Grunde überflüssig erscheint, weil sie von den früher beschriebenen zumeist übertroffen werden oder ihnen im Wesentlichen gleichen.

F. Das Waschen, Netzen und Dämpfen des Getreides.

1. Das Waschen. Um den Schmutz, die Brandpilze und andere Unreinigkeiten aus dem Getreide zu entfernen, wird in vielen Gegenden, besonders außerhalb Oesterreich-Ungarns, das Getreide gewaschen. Man wird begreifen, daß bei der Schwierigkeit, welche andere mechanische Mittel der Entfernung des Staubes aus dem Spalte bieten, ein kräftiges Waschen des Getreides, welches den Staub, die leichteren Beimengungen und den Brand ziemlich sicher entfernt, viel Verlockendes für sich hat. Auch läßt sich nicht leugnen, daß die Schale durch die Einwirkung des Wassers eine gewisse Zähigkeit erhält und dadurch bei der späteren Manipulation des Mahlens leichter von dem Kerne abgetrennt wird, wodurch besonders die Mehle der Flachmüllerei ein besseres Aussehen gewinnen müssen. Aber es ist eben so sicher, daß die bisher bekannten Mittel nicht ausreichen, um das so sehr durchfeuchtete Getreide wieder derart zu trocknen, daß die zersetzende Wirkung des Wassers auf das daraus erzeugte Mehl dadurch verhindert wird. Bei Handelsmühlen, welche Mehle erzeugen, von welchen eine größere Dauerhaftigkeit beansprucht wird, ist das Waschen des Getreides mit Uebelständen verknüpft, welche die Vortheile desselben weitaus überragen. Man ist daher auch in den größeren Mühlen, namentlich in jenen, welche Hochmüllerei betreiben, fast vollständig von dem Waschen des Getreides abgekommen.

Die allgemeine Einführung der Walzenmüllerei trägt zur Beseitigung des Waschens auch dort bei, wo es bisher noch angewendet wurde; denn der Effect der Walzen ist um so besser, je härter der Weizen ist; das Waschen aber dürfte wohl eine unlieb-

same Erweichung der Körner herbeiführen. *) Immerhin hat das Waschen in Frankreich, England, Schweiz und Deutschland sehr viele Anhänger.

Ein ähnliches Bewandtniß hat es mit dem dem Waschen des Getreides verwandten »Netzen«. In vielen Mühlen wird nämlich das Getreide, bevor es auf die Steine kömmt, zur leichteren Beseitigung der Schale mit Wasser genetzt und wir werden weiter unten das dabei gebräuchliche Verfahren besprechen, obwohl es nicht in das Gebiet der Getreidereinigung fällt.

Die gebräuchlichen Getreidewaschmaschinen beruhen zumeist darauf, daß das Getreide in einem Cylinder oder in einem Troge durch Schläger in eine heftige Berührung mit dem in diesen Gefäßen befindlichen Wasser gebracht wird. In geeigneter Weise wird das schmutzige Wasser auf der einen Seite abgelassen, während das gereinigte Getreide durch eine Schnecke in einen Trockenapparat geführt wird. Diese Apparate beruhen größtentheils auf dem Principe der Centrifugalkraft. In diesem Falle kömmt das Getreide in einer dünnen Schichte auf einen mit einem durchlöcherten Mantel umgebenen Teller, welche beide in rasche entgegengesetzte Umdrehung versetzt werden. Der durch diese Rotirung hervorgerufene Luftstrom bringt das in dem Getreide enthaltene Wasser zur Verdunstung, d. h. das Getreide wird dadurch getrocknet. Andere Trockenmaschinen sind wieder derart eingerichtet, daß das in dünnen Schichten einlaufende Getreide einem von unten eindringenden, durch einen Ventilator erzeugten Luftstrome ausgesetzt wird. Die neuesten englischen und amerikanischen Trockenmaschinen sind nach der Art der Darren eingerichtet; es streicht in ihnen nämlich heiße Luft oder Dampf durch ein Siebsystem, auf welchem das Getreide aufgeschichtet ist und dadurch trocknet.

2. Das Netzen. Das Netzen bezweckt, die Schale durch die Feuchtigkeit zäher zu machen, wodurch sie leichter vom Kern ohne zu zerbrechen getrennt werden kann. Immerhin muß dieses Netzen knapp vor dem Vermahlen geschehen, weil sonst die Feuchtigkeit in das Innere dringt. Das Netzen des Getreides geschieht in einfacher Weise entweder durch Besprengen der Getreidehaufen oder

*) Ausführlicheres über die Nachtheile des Waschens siehe »Zeitschrift des deutschen Ingenieur- und Architekten-Vereines« daraus »Oesterr.-ung. Müllerzeitung« 1874, Nr. 6; über die Vortheile s. »Oesterr.-ung. Müllerzeitung« 1874, Nr. 20.

indem man an einer beliebigen Stelle der Schnecke, welche das Getreide in die Mühle führt, ein Wasserfaß aufstellt, aus welchem man durch einen Hahn Wasser auf das Getreide tropfen läßt. Man hat

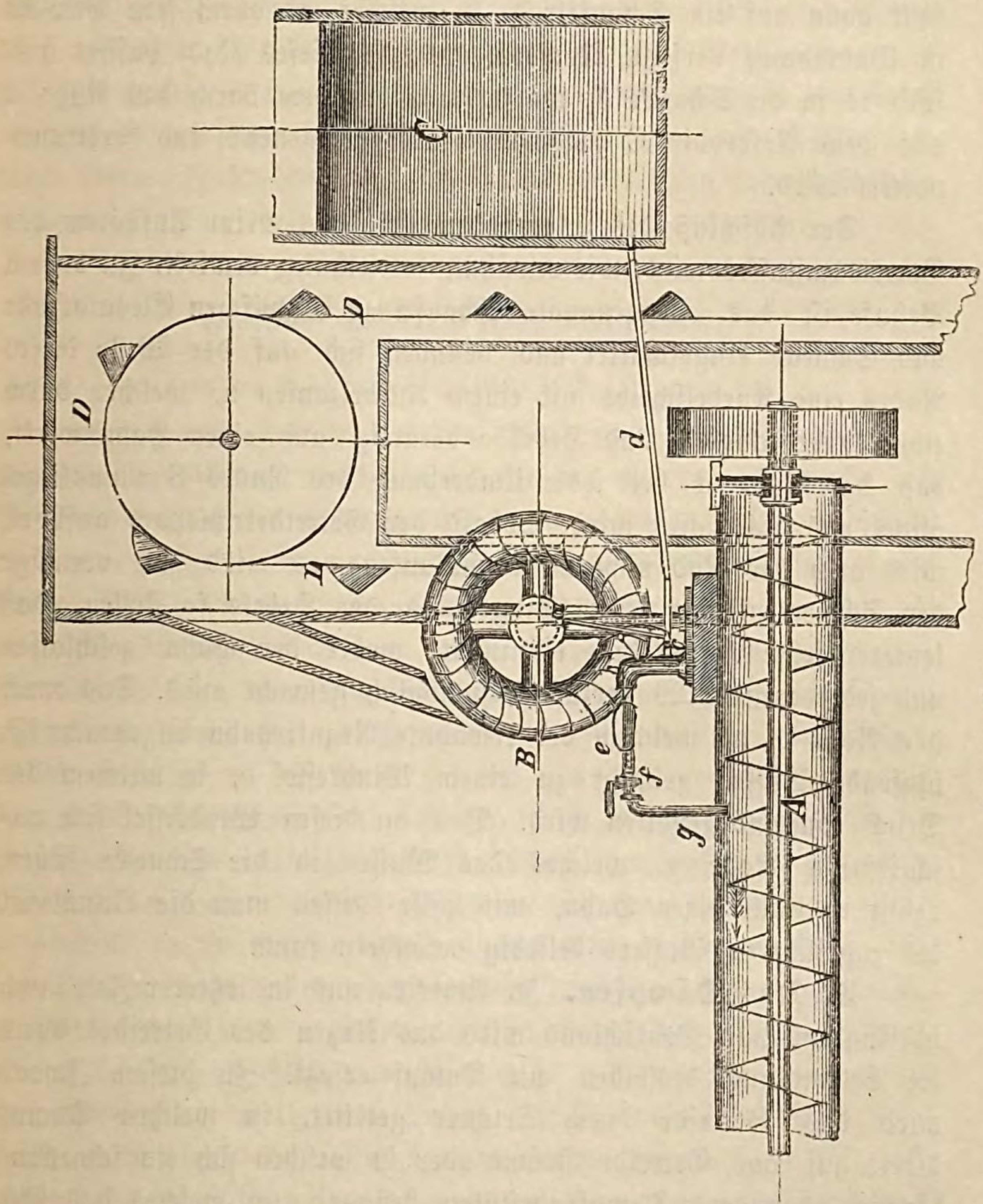


Fig. 96. Netzmaschine der Germania.

aber auch zu diesem Zwecke Maschinen construirt, unter welchen wir die Netzmaschine der Maschinenfabrik Germania in Chemnitz anführen. Dieselbe hat den Zweck, den bei der früher besprochenen Methode eintretenden Uebelstand zu beseitigen, der bei dem Aufhören das Getreidezuflusses dadurch eintritt, daß, wenn man es unterlassen hat, das Wasser abzusperren, dasselbe noch fortwährend zufließt und

dann nicht unbedeutenden Schaden anrichtet. Die Construction dieser in der Fig. 96 dargestellten Maschine ist folgende:

Das Getreide wird durch den Elevator D herbeigeschafft und fällt dann auf ein Schaufelrad B, welches es durch sein Gewicht in Umdrehung versetzt. Nachdem dasselbe dieses Rad passirt hat, fällt es in die Schnecke A, wo dasselbe mit dem durch das Rohr d aus dem Reservoir C zugeführten Wasser genetzt und forttransportirt wird.

Der Abschluß des zulaufenden Wassers beim Aufhören des Getreidezuflusses wird, wie erwähnt, selbstthätig bewirkt. Zu diesem Behufe ist das obengenannte Schaufelrad B zwischen Elevatorrohr und Schnecke eingeschaltet und befindet sich auf der Welle dieses Rades eine Kurbelscheibe mit einem Kurbelzapfen a, welcher durch eine Kurbelstange b und Hebel c derartig auf einen Hahn wirkt, daß das Rohr d bei jeder Umdrehung des Rades B einmal geöffnet und geschlossen wird. Sobald der Getreidetransport aufhört, wird auch das Rad nicht mehr umlaufen; es wird sich vermöge der Schwerkraft der Kurbelstange und des Hebels so stellen, daß letzterer seine tiefste Lage einnimmt, wobei der Hahn geschlossen und jeder weitere Wasserzufluß unmöglich gemacht wird. Das durch das Rohr d, an welchem der erwähnte Regulirhahn angebracht ist, laufende Wasser gelangt zu einem Windkessel e, in welchem der Druck constant gehalten wird. Das an diesen Windkessel sich anschließende Rohr g, welches das Wasser in die Schnecke führt, besitzt ebenfalls einen Hahn, mit Hilfe dessen man die Quantität des zugeführten Wassers beliebig verändern kann.

3. Das Dämpfen. In Amerika und in letzterer Zeit auch in England und Deutschland wird das Netzen des Getreides durch die Behandlung desselben mit Dampf ersetzt. Zu diesem Zwecke wird das Getreide durch Trichter geleitet, in welchen Dampf direct auf das Getreide strömt oder in welchen sich ein schneckenförmig gewundenes Dampfrohrsystem befindet, um welches das Getreide läuft. Eine andere Einrichtung hat der Apparat von Davey Paxmann & Co. in Colchester, England, welcher das Getreide mit Dampf umhüllt und durch heiße Luft trocknet. Auf diese Weise läßt sich das Getreide entweder von seiner natürlichen Feuchtigkeit befreien, oder es wird durch das Heraustreten der Feuchtigkeit aus dem Innern des Kornes die Schale wie bei dem Netzen aufweichen.

Das Wärmen, wodurch die Feuchtigkeit an die Oberfläche tritt, macht die Schale zähe und daher widerstandsfähig, aber es muß knapp vor dem Schälen geschehen, weil es sonst, zu Folge Verdunstung des Wassers, zwecklos wäre. Dieses »Dämpfen« des Getreides verdient in Oesterreich und Deutschland einer größeren Beachtung unterzogen zu werden, denn es wird bei demselben einestheils der Zweck des Netzens erreicht, ohne daß der Dauerhaftigkeit des Mehles dadurch Eintrag geschehen kann, und andererseits kann dadurch feuchter Weizen gut getrocknet werden.

G. Das Schälen oder Scheuern.

I. Allgemeines.

Seit langer Zeit ist bei den Müllern der Wunsch rege, eine Maschine zu besitzen, welche nicht nur den auf der Oberfläche des Getreides befindlichen Schmutz beseitigt, sondern auch die Schale überhaupt abschält. Wenn man sich den Bau des Getreidekornes vor Augen hält, so wird man zur Ueberzeugung kommen, daß ein vollständiges Schälen der äußeren Hülle ein Ding der Unmöglichkeit ist. Für's Erste kann eine Maschine doch immer nur ganz gleiche Theile gleich behandeln, aber es ist weder ein Getreidekorn dem anderen gleich, noch ist es bis heute möglich gewesen, einer Maschine die Körner derartig zuzuführen, daß ein Korn in derselben Lage in die Maschine gelangt wie das andere. Wenn man daher wirklich eine Maschine construiren könnte, welche im Stande wäre, das Getreide zu schälen, so würde sie doch das eine Korn mehr angreifen als das andere, und daher entweder ein Theil der Körner gar nicht geschält werden, oder es würden bei stärkerem Angriffe eine Anzahl Körner derartig beschädigt werden, daß mit der Schale ein Theil des nahrhaften, werthvollen Kernes mit in die Kleie käme. Aber wenn auch dieser Uebelstand zu beseitigen wäre, so bleibt noch immer die Unmöglichkeit zu überwinden, die tief in das Innere des Spaltes eindringende Hülse herauszuschälen. Aus diesem Grunde wäre eine Maschine, welche die ganze Schale mit Ausnahme der in dem Spalt sitzenden schält, gar nicht von Nutzen. Bei der heute gebräuchlichen Manipulation nämlich wird das gereinigte Getreide zuerst gesprengt, wobei das Korn auseinandergebrochen wird und der in dem Spalt festsitzende Staub herausfällt. Dieser kommt in

den fast werthlosen Spitzstaub, während die Schale nach und nach bei der weiteren Manipulation des Schrotens entfernt wird. Würde man aber das Getreide vorerst schälen und dann den reinen Kern sprengen, so würde, da bei dieser Gelegenheit unbedingt viel gutes Mehl abgerieben wird, die Unreinigkeit des Spaltes mit in dieses Mehl gelangen und dasselbe verderben. Auch die Griese, welche die Schwarte des Spaltes enthalten, würden sich mit den anderen vermischen und es wäre dann nicht mehr möglich die Kleientheile der ersteren aus diesem Gries zu beseitigen.*) Nebstdem läßt sich auch der tief in das Innere des Kernes eingelagerte Keim seiner in Fig. 26 Seite 60 bei k ersichtlichen Form halber nicht herausschälen, sondern nur durch die fortgesetzte Einwirkung der Steine herauslösen oder durch Walzen herausquetschen. Eine Schälmaschine wird daher wahrscheinlich für immer ein frommer Wunsch bleiben und die Maschinen, welche man bisher zum Zwecke des Schälens gebaut hat, sind nichts Anderes als Putzmaschinen, welche nebenbei auch einen Theil der harten äußeren Schale mit wegnehmen.

Solche Maschinen sind indessen, wenn ihre Construction eine richtige ist, sehr vortheilhaft, doch darf man von ihnen nicht mehr als die Beseitigung des äußerlichen Schmutzes, der runzeligen Schalentheile, der Brandpilze, der Keimspitzen und wo möglich des Bärtchens, bei Anwendung einer mäßigen Kraft, verlangen. Die meisten dieser Maschinen leiden aber gewöhnlich an dem Uebelstande, daß sie, wenn sie kräftig wirken, zu viel schälen und dadurch in den Abfall auch gutes Mehl gelangt, während, wenn sie schwach wirken, ihre Leistung gleich Null ist. Aus diesem Grunde hat der österreichische Mühlenverband auf Anregung des Verfassers vor einigen Jahren einen Preis für eine allen gerechten Anforderungen entsprechende Schälmaschine (Getreide-Reinigungsmaschine) ausgeschrieben.**) Es konnte

*) Roggen, bei welchem der Spalt nicht so tief eindringt wie bei dem Weizen, ließe sich noch eher schälen, umsomehr, als auch die Schale desselben dadurch eher zum Schälen geeignet ist als die des Weizens, weil, wie Seite 66 erklärt, die Häute durch eine Luftschicht getrennt sind und daher nicht so zusammenhängen wie beim Weizen, wo die Schale mit dem Kern verwachsen ist.

**) Die Bedingungen waren folgendermaßen:

A) Korn und Weizen müssen derart geschält werden können, daß die Schale mit dem geringstmöglichen Verluste an Mehl bis zum Spalt entfernt wird;

B) die Schälung muß ohne vorherige Netzung geschehen;

jedoch keinem Bewerber dieser Preis zuerkannt werden, wenn auch einige Maschinen sehr schöne Resultate aufwiesen.

II. Die Schälmaschinen.

Die Schälmaschinen, Getreidereinigungsmaschinen, Stauber genannt, lassen sich nach der Art ihrer Wirkungsweise folgendermaßen eintheilen:

1. In Systeme, bei denen das Getreide an metallischen, rauhen Flächen gerieben, daher die Reinigung hauptsächlich durch den Contact mit diesen erzielt wird und die gegenseitige Reibung der Körner nur eine untergeordnete Rolle spielt. Diese zerfallen:

a) in solche mit Sägen,
b) in solche mit Reibeisen.

2. In Systeme mit Schlagleisten, Schlagarmen und Cannelirungen, bei denen sowohl der Contact des Getreides mit glatten oder cannelirten Flächen als auch hauptsächlich die Reibung der Körner untereinander die Reinigung bewirkt.

3. In Systeme von naturrauhen Flächen (Steinen oder Schmirgelscheiben) und zwar:

a) in solche mit Schmirgelscheiben oder Schmirgeltrommeln,
b) in solche mit einem Stein,
c) in solche mit zwei Steinen (Spitzgänge).

Sämmtliche Schälmaschinen nach allen Systemen sind von außen verschallt damit der abgelöste Schmutz und Staub nicht in den Mühlraum gelangen kann. Sie sind theils aus Holz und Eisen, theils ganz aus Eisen.

Wenn wir nun zur Beschreibung der Reinigungsmaschinensysteme übergehen, so wollen wir aus der überaus großen Zahl der bisher gebauten nur jene hervorheben, welche häufiger in den in- und ausländischen Mühlen anzutreffen sind, oder ein System besonders charakterisiren.

C) der Kraftverbrauch muß im Verhältniß zur Leistungsfähigkeit in Qualität und Quantität stehen;

D) der Preis der Maschine muß der Leistungsfähigkeit derselben entsprechen;

E) die möglichste Einfachheit der Construction oder Manipulation ist bedingt; ebenso

F) die möglichst geringe Abnützung der zur Schälung dienenden Maschine und

G) die entsprechende Leistungsfähigkeit in einem gegebenen Zeitraume.

a) **Getreidereinigungsmaschinen mit Sägen.** Unter die Systeme, welche mit Sägeblättern wirken, gehört der in Fig. 97 im Schnitte dargestellte Sägestauber einfachster Art. Das Getreide fließt durch das Rohr a zu, r ist der »Rubber« oder die konische Trommel, auf welcher eine Anzahl von verticalen Sägeblättern c aufgeschraubt ist, b ist die mit dieser Trommel fest verbundene Welle, e ist ein durchlöcherter Blechmantel, welcher in einem geringen Abstande diese Trommel umgibt, d ist ein nach außen abschließender Holzmantel, der die Verstaubung nach außen verhindert, k die Antriebsscheibe der Welle, h das Handrad zum Verstellen der konischen Trommel in verticaler Richtung, um die Sägeblätter schärfer oder schwächer angreifen zu lassen. Bei g ist der Abfluß des gereinigten Getreides. Diese Maschine wirkt ohne Aspiration und muß daher das gereinigte Getreide nachträglich einen Aspirations-Apparat oder eine Bürstmaschine passiren. Man kann aber auch, wie in der nachfolgenden Maschine von Richardson, einen Ventilator direct mit der Maschine verbinden.

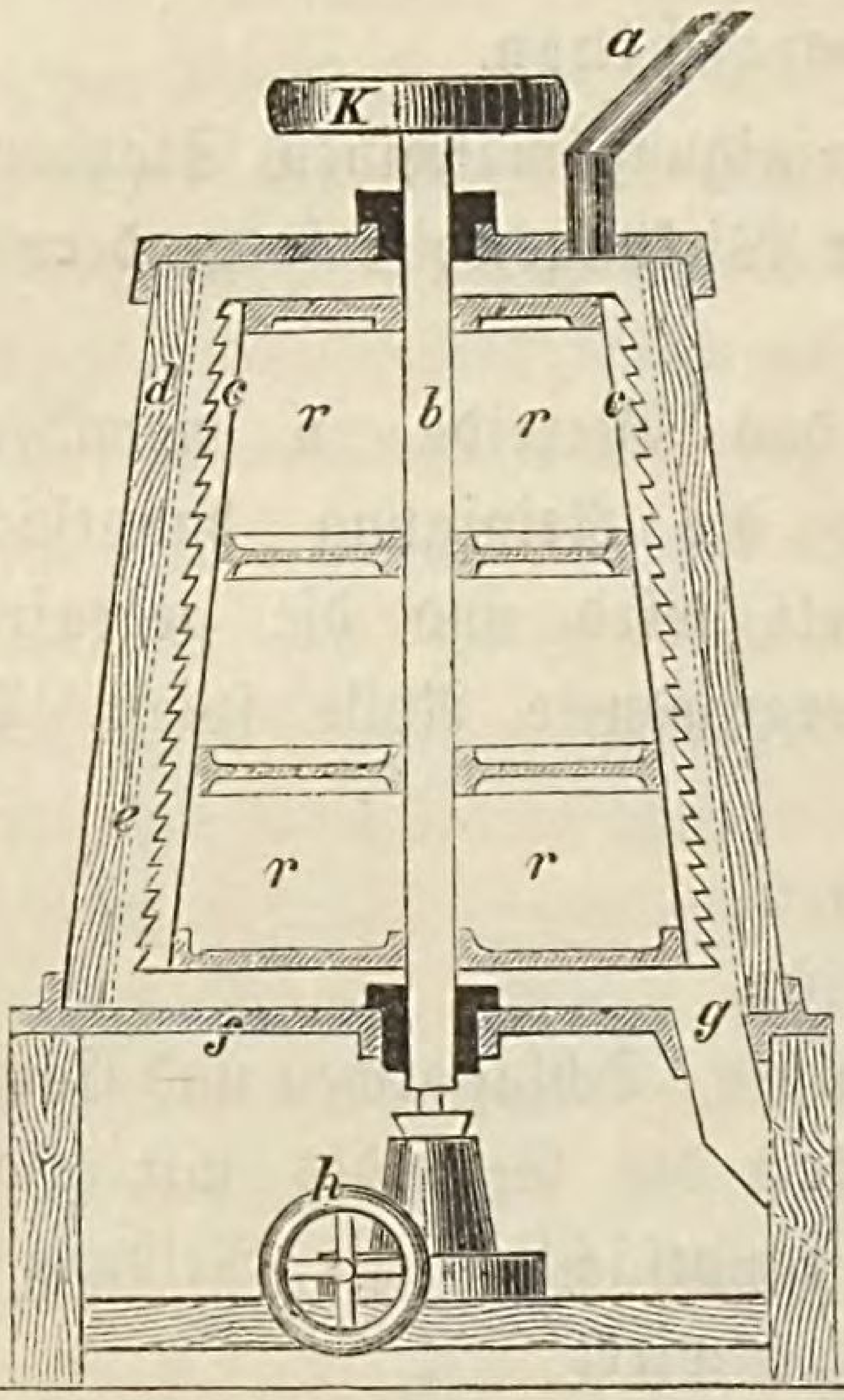


Fig. 97. Sägestauber.

System D. M. Richardson, mit verzahnten Segmenten und gußeisernen Rädern arbeitend. Der Weizen kommt sofort zwischen ein System von vertical gestellten gußeisernen Kreuzen oder Rädern mit gezahnten Segmenten von der Form, wie sie Fig. 98 darstellt, welche auf die horizontale Welle A gesteckt sind.

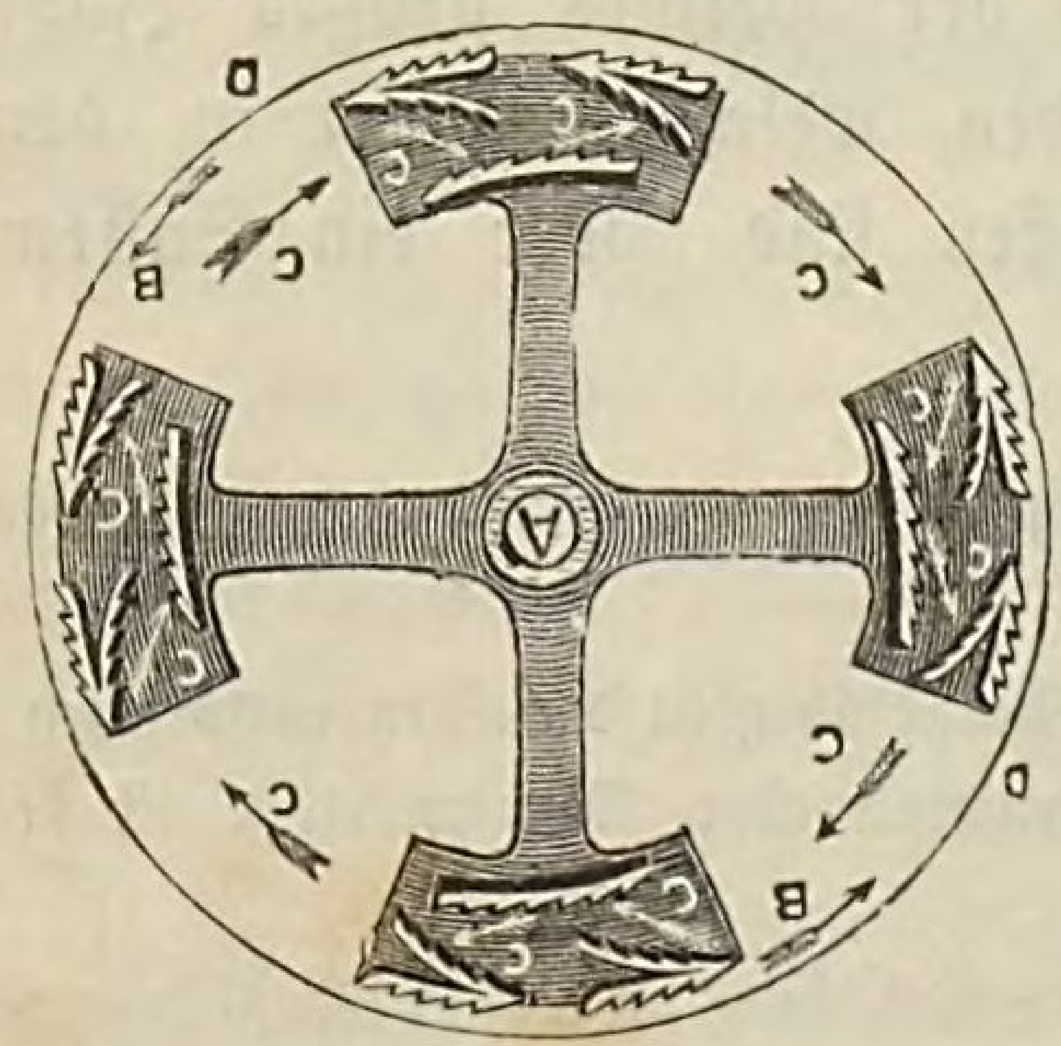


Fig. 98.

Die systematische Anordnung dieser Schälkreuze ist die folgende: Das erste Kreuz am rechten Ende der Maschine hat die gezahnten Segmente nur auf

einer Seite der an den Speichen befindlichen Köpfe. Die übrigen Kreuze, mit Ausnahme des letzten, welches vollständig an der schiefen Wand anliegt, haben die gezahnten Segmente auf jeder Seite des Kopfes. Ein solches Kreuz hat 30 englische Zoll Durchmesser mit $4\frac{1}{2}$ Zoll dicken Köpfen, auf welchen convexe und concave keilförmig aufgesetzte gezahnte Segmente, die 4 Zoll lang und $1\frac{1}{2}$ Zoll breit sind, mehr dem äußeren Ende der Köpfe zu angebracht sind; gegen die Nabe zu ist ein solches Segment 5 Zoll lang und $1\frac{1}{2}$ Zoll breit angebracht. Die Nabe ist $1\frac{1}{2}$ Zoll lang. Die Kreuze sind diagonal eines über die anderen derart angebracht, daß deren Speichen, respective die daran befindlichen Köpfe gleichsam eine in der Richtung der Axe fortschreitende Spirale bilden, wodurch das Weiterbefördern bis C bewerkstelligt wird. Die Bewegung geschieht in der Richtung der Pfeile B B; die Maschinen machen 500 Touren und bieten 1,953.000 Quadratzoll reibende Fläche per Minute. Der Weizen bewegt sich nach der Richtung C C C und wird von dem oberen Segment nach dem unteren u. s. f. abgeleitet, wodurch er in Verbindung mit der Reibung untereinander glatt geputzt oder geschält wird. Doch dürfte die Wirkung dieser Maschine eine zu kräftige sein.

b) **Getreidereinigungsmaschinen mit Reibeisen.** Bei diesem Systeme sind die wirkenden Theile entweder Raspelbleche (s. Seite 172) oder andere mit scharfen Kanten versehene Körper. Zur Charakteristik derselben führen wir folgende an:

Getreidereinigungsmaschine »Patent Haberl« von Fischer in Budapest. Dieselbe besteht aus einer verticalen Welle mit Aufhelfvorrichtung und Antrieb-Riemenscheibe. Auf dieser Welle sitzt ein mit Reibeisenblech bespannter Konus, umgeben von einem ebenfalls aus Reibeisenblech angefertigten Mantel. Zwischen Konus und Mantel ist ein Zwischenraum von circa 20mm, durch welchen das zu reinigende Getreide fällt und an den Wänden abgerieben wird.

Der Mantel ist zweitheilig und kann leicht auseinandergenommen werden, zur eventuellen Neubespannung des Konus sowohl, als des Mantels. Um den Mantel herum ist noch eine Verschalung aus Holz, welche den abgeriebenen Staub beisammen hält. Die Geschwindigkeit solcher Stauberer beträgt 350 bis 400 Touren.

Eine andere Getreidereinigungsmaschine mit Schlägern ist die

nach System Henkel von G. H. Schoepf & Co. in Regensburg. Das Getreide gelangt bei diesen Maschinen von oben zwischen eine Anzahl auf einer horizontalen Welle aufgekeilter, außen mit Schaufeln versehener Schlagarme und wird hierdurch vermöge der Centrifugalkraft an den inneren Umfang des geschlitzten Reibmantels geworfen. Das Getreide fällt von der ersten in die nächst darunter befindliche Etage, wo es wieder an den Umfang geschleudert wird u. s. f., bis es unten in gereinigtem Zustande herausfällt, wobei es noch einmal der Einwirkung eines durch den unten angebrachten Windflügel erzeugten Luftstromes unterliegt, welcher gleichzeitig den abgeriebenen Staub und die Schalentheile entfernt.

Patent-Decorticator von A. B. Childs. Diese Maschine (s. Fig. 99) arbeitet mit gefurchten Platten und hat folgende Einrichtung: Inmitten eines gußeisernen Gestelles 11 ist auf der Grundplatte in einer Metallbüchse die stehende Welle A gelagert, welche am oberen Ende ein konisches Rad B trägt, das seinerseits in ein anderes konisches Rad C eingreift; letzteres steht durch eine Zahnrädertransmission mit einer Hauptwelle der Mühlentransmission in Verbindung und macht die stehende Welle A 3—400 Touren pro Minute.

Auf der stehenden Welle A sind die trichterförmigen Scheiben D und D^1 fest aufgekeilt. Diese Scheiben sind stufenförmig gegliedert und zwar so, daß die vier Stufen von innen nach außen an Größe zunehmen. An dem Gestelle Z sind ähnliche trichterförmige Scheiben E und E^1 ruhend festgemacht, welche gleichfalls vier Stufen besitzen, die sich zu den Stufen der Scheiben D und D^1 parallel verhalten. Sowohl die Scheibe D und D^1, als die in E und E^1 sind an der einander unmittelbar gegenüberliegenden Innenseite mit eingefurchten Platten bekleidet, welche aus einer sehr harten Composition bestehen und daher einer sehr geringen Abnützung unterworfen sind.

Die Arbeit des Reinigens und Schälens von Getreide geschieht nun in folgender Weise: Durch den Einlauf F gelangt die zu reinigende Frucht zuerst zwischen die Parallelscheiben D und E; sie erhält mittelst der Scheibe D die rotirende Bewegung mit und wird durch dieselbe von innen nach außen geschleudert. Das Erfassen und Auswerfen des Getreides wird durch die gerauhten

Platten erleichtert und da die obere Platte feststeht, während die untere rotirt, so wird auch dem dazwischen liegenden Getreide eine rollende Bewegung mitgetheilt, wodurch sich die Körner theils an den Rauhflächen der Scheiben, theils untereinander abreiben. Durch die Schleuderkraft steigt das Getreide und gelangt am Außenrande

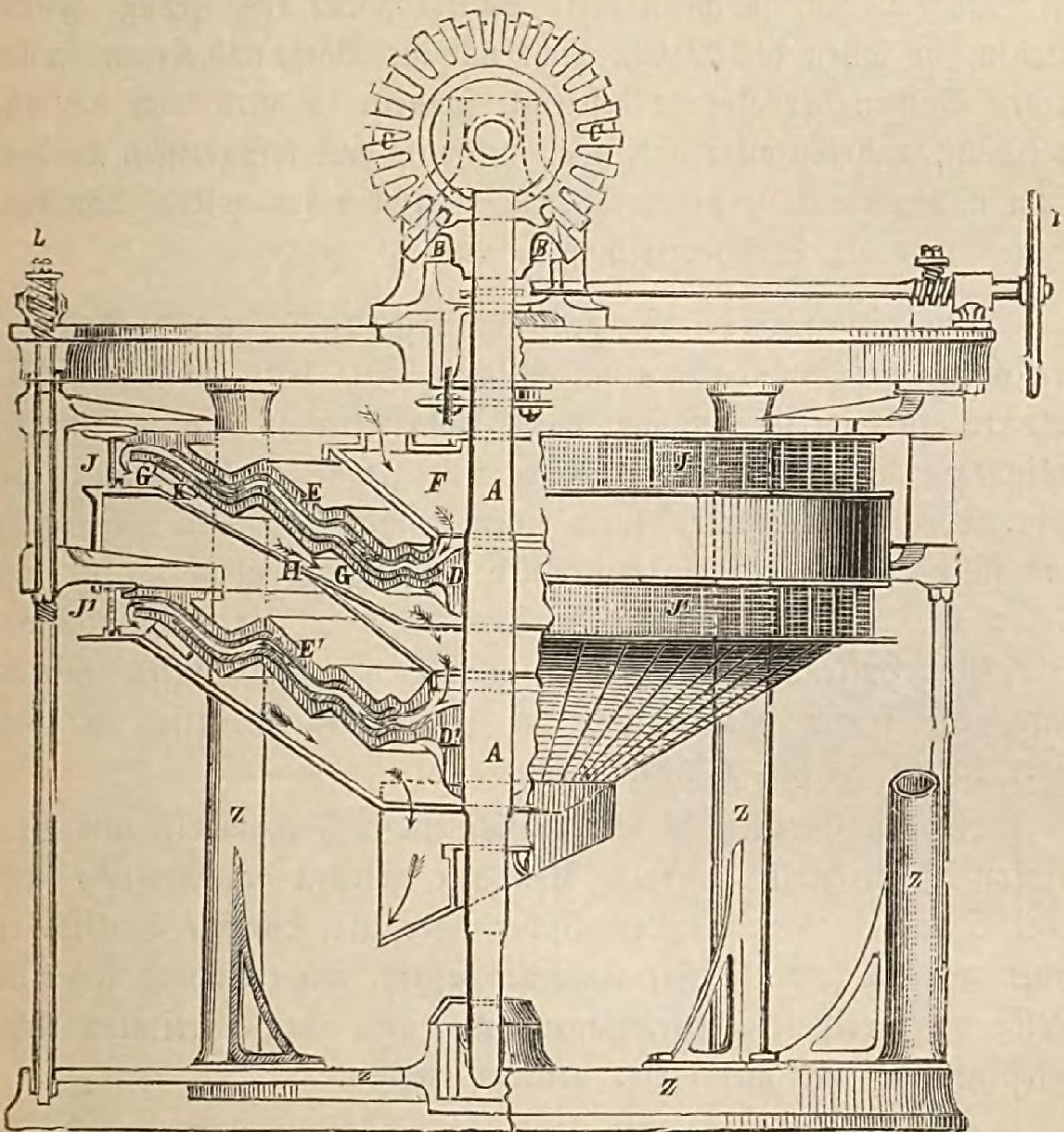


Fig. 99. Child's Decorticator.

der Scheiben D und E in den Raum G und fällt in diesem auf den Trichter H hinunter gegen die Achse A, tritt schließlich zwischen die Scheiben D' und E', um genau dieselbe Operation noch einmal durchzumachen. Zugleich mit dem gereinigten Getreide wird auch der davon abgeriebene Staub am Außenrande der Scheiben ausgeworfen und wird sofort beim Austritt aus den Scheiben durch die Gitter J und J' hinausgetrieben, was dadurch bewerkstelligt wird, daß schon die Rotation der Scheiben D und D' an sich selbst

eine Windströmung nach außen hervorruft, welche Windströmung noch durch die an den fliegenden Scheiben D und D' angebrachten kleinen Windflügel K gesteigert wird. Selbstverständlich ist die angreifende Wirkung der gerauhten Flächen auf die dazwischen liegenden Getreidekörner um so stärker, je näher die beiden Scheibenpaare zu einanderstehen, ja wenn diese Scheibenpaare eng genug gestellt werden, so sollen bei Weizen nicht nur die Bärte und Keime an den beiden Spitzen der Körner beseitigt, sondern es wird auch die erste Holzhaut, wahrscheinlich aber noch mehr als das, weggerissen werden. Zum näheren und weiteren Auseinanderrücken der beiden Scheibenpaare dient die Stellvorrichtung L und L'.

Amerikanische Getreidereinigungs- und Sortirmaschine von Ingraham und Beard, Fig. 100. Diese Maschine bewirkt die Getreidereinigung durch Abscheuern in einen Scheuercylinder, welcher aus einer Reihe von geriffelten Blechringen besteht. Das Getreide wird durch einen Trichter von oben eingebracht und fällt zunächst auf ein Rüttelsieb, von wo es abwärts in einen Teller und von diesem durch die Trichter E in die beiderseits angebrachten Luftcanäle M gelangt, welche bis nach unten führen, durch die jedoch das Getreide im Anfang des Prozesses nur auf einer kurzen Strecke geführt wird.

In den Canälen M bewegt sich ein nach aufwärts zum Ventilator N gerichteter Luftzug. Von hier gelangt das Getreide durch zwei Canäle in den Scheuercylinder, der im Schnitte deutlich ersehen werden kann. Dieser Cylinder besteht, wie erwähnt, aus einer Reihe von geriffelten Blechringen, die auf einer verticalen Achse befestigt sind und mit dieser gedreht werden.

Das durchströmende Getreide muß etwas an der Drehbewegung theilnehmen. Dadurch wird zwischen den einzelnen Körnern eine große Reibung erzielt, welche den anhaftenden Schmutz abreibt. Durch die Klappen W und die Röhren K kommt das Getreide nun wieder in die Luftcanäle M an einer beträchtlich tieferen Stelle zurück. Der dort herrschende starke Luftzug führt dann den letzten Rest von Schmutz hinweg und das Getreide fällt gereinigt auf den Boden nieder. Das Gemisch von Staub, Schmutz und leichteren Getreidekörnern geht durch die erhöhten knieförmigen Luftwege O zum Ventilator N, der ein einfaches Schaufelrad ist, und dann in die

unter demselben befindliche große Luftkammer, in welcher nochmals eine Separation stattfindet.

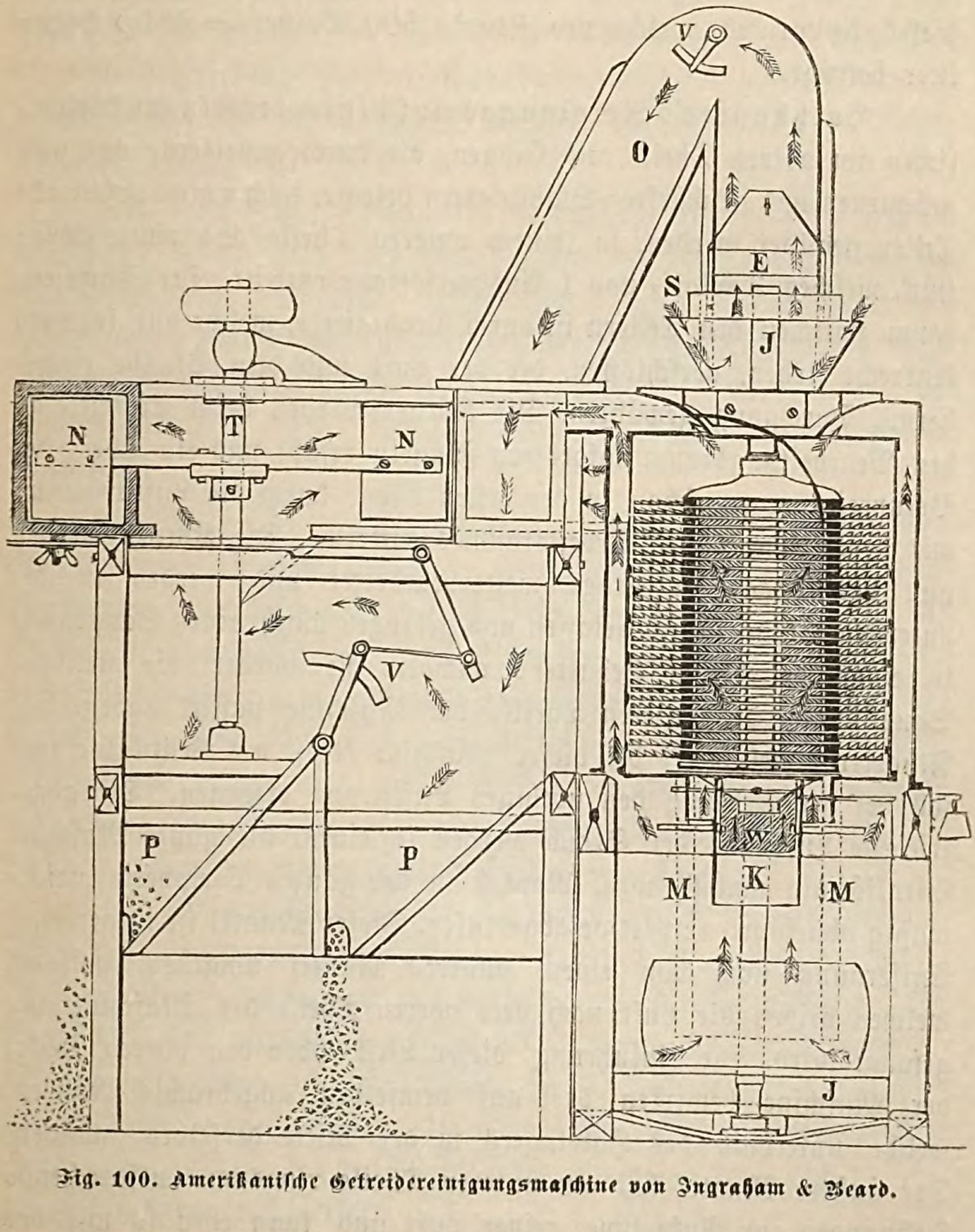


Fig. 100. Amerikanische Getreidereinigungsmaschine von Ingraham & Beard.

Der specifisch schwerste Theil des Gemenges fällt nämlich in der ersten Kammer, der leichtere erst in der zweiten nieder und entleert sich durch die Trichter P von selbst. Der specifisch leichteste Theil, der Staub, wird von N in die Staubkammer geblasen. Auf der Achse des Ventilators sitzt eine Riemscheibe, welche von der auf der Achse des Scheuercylinders sitzenden oberen Riemscheibe

bewegt wird. Auf der Welle des Scheuercylinders, aber unvortheilhaft tief, ist die Antriebsscheibe angebracht.

Besonders bemerkenswerth ist die große Leistungsfähigkeit dieses Apparates, welche pro Stunde 500 Bushel = 181·5 Hektoliter beträgt.

Holtzhausen's Reinigungsmaschinen bestehen im Wesentlichen im oberen Theile aus Etagen, die durch gußeiserne mit aufgehauenen und geschärften Stahlplatten belegte, nach unten abfallende Teller gebildet werden, in seinem unteren Theile aus einem Gußstück, welches 3 Glätt- und 1 Auswurfsetage enthält. Der Zwischenraum zwischen den Tellern ist durch Drahtgitter, welche auf letzteren senkrecht stehen, verschlossen, die der Luft und dem Staube ringsherum Durchgang gewähren. Die Körner werden beim Eintritte in den Bearbeitungsraum sofort von Flügeln erfaßt und ein Theil der Verunreinigungen schon in der ersten Etage durch die Luftströmung aus dem Inneren des Arbeitsraumes entfernt. Die Körner werden nun von Etage zu Etage weiterbearbeitet und werden in der untersten Etage fallen gelassen und gelangen durch einen Saugkasten in einen beliebigen Behälter, nachdem sie vorher die stellbare Saugöffnung des unteren Theiles der Maschine passirt haben. Die Flügeltrommel wirkt bei dieser Maschine selbst als Ventilator und soll bei der Drehung den nöthigen Luftstrom erzeugen. Die abgetriebene Luft und der Staub werden in einen, die ganze Maschine spiralförmig umhüllenden, Mantel an der ganzen Peripherie gleichmäßig abgeführt, respective abgeblasen. Dieser Mantel ist in geringer Entfernung noch von einem anderen Mantel umgeben, zwischen welchen beiden die Luft nach dem oberen Theile der Maschine angesaugt wird. Die Zuführung dieser Luft über den oberen Deckel der Maschine bewirken drei auf demselben angebrachte Röhren, welche unterhalb des Halslagers in der Mitte derselben münden. Der äußere Mantel hat am unteren Theile ringsum entsprechende Oeffnungen zur Aufnahme reiner Luft und kann eben so wie der innere Mantel durch Herausnehmen einiger Stifte sehr leicht gelöst werden. Es ist dadurch bei dieser Construction ein Wechsel der geschärften Stahlplatten sehr leicht möglich. Aehnlich mit dieser ist die

Getreidereinigungsmaschine von Fischer in Budapest, Patent Lang; dieselbe besteht ebenfalls aus concentrisch zur Achse verlaufenden Platten, welche immer eine Etage bilden. In jeder

Etage befindet sich ein auf der Achse befestigtes Schägerrad, welches das einlaufende Getreide an den verticalen geschlitzten Reibeisen-Stahlblechmantel schleudert. Die Körner fallen durch Löcher in den Platten von einer Etage in die andere. Ein Exhaustor führt die abgeriebenen Theile zwischen dem Stahlblech- und dem äußeren Mantel fort; der Reibungsweg, welchen das Getreidekorn durchwandert, beträgt 12 Meter.

Die Richardson'sche Weizenschäl-, Polir- und Schälmaschine besteht aus einer horizontalen Trommel aus perforirtem Stahlblech von 750 mm. Durchmesser, gegen welche durch ein innen schnell rotirendes, aus Kreuzen mit schrägen Schaufeln, welche untereinander eine Schnecke bilden, bestehendes Schleuderwerk der Weizen geworfen wird. Der Exhaustor ist oberhalb der Trommel angebracht.

Buchholz'sche Schälmaschine.*) Diese arbeitet mit Scheiben, an deren äußerem Umfange eine große Menge sehr dünner Stahlblätter centrisch und kammförmig angeordnet ist, also mit einer sehr großen Anzahl feiner Schneiden und Spitzen. Fünf oder mehr übereinander geordnete gußeiserne Scheiben von je 37 engl. Zoll Durchmesser sind sämmtlich auf derselben Verticalwelle gehörig befestigt und machen bei dieser Welle 350 Umläufe per Minute. An der äußeren Peripherie dieser Scheiben sind die erwähnten sehr dünnen, gehärteten Stahlblätter befestigt, von denen 12 bis 16 auf einen Zoll Umfang kommen und die durch zwischengelegte geleimte Pappen in entsprechender Distanz von einander gehalten werden. Diese Zwischenpappen sind etwas kürzer als die Stahlblätter. Im Laufe der Zeit nutzen sich, zufolge des Schälens der harten Getreidekörner, die Kanten der Stahlblätter so ab, daß sie mit den Kanten der Pappen zusammenfallen; da aber dann letztere weggenommen werden, so entsteht bei den Mahlkanten ein neuer Grat und schärfen sich diese daher von selbst.

Jede der Scheiben wird, so weit die Stahlblätter reichen, an der Seite und unten von einem concentrischen Gehäuse umgeben. Dieses Gehäuse ist stellenweise durchbrochen und mit einem Drahtgitter versehen, so daß der abgeriebene Schmutz, Staub ꝛc. entweichen kann. Auch befinden sich in jeder Scheibe vier Oeffnungen

*) Siehe »Mühle« 1875, Nr. 13.

durch die das Getreide von einer Etage auf die nächst niedere fallen kann, und sind diese Oeffnungen mittels Schieber regulirbar gemacht. Zum besseren Andrücken der Getreidekörner an die Stahlkämme sind auch noch Bürsten, welche in Kautschuk gebunden sind, angebracht. Die Leistung dieser Maschine soll bei einer Betriebskraft von 10 bis 12 Pferden pro Stunde 12 bis 14·5 Hektoliter betragen.

Getreidereinigungsmaschine von Hignette in Paris. Diese bewirkt die Reinigung gleichfalls durch Reibung an den Mantelflächen und der Körner untereinander. Auf einer stehenden Welle ist ein Cylinder befestigt, welcher in einem beträchtlichen Abstande von einem äußeren unbeweglichen Cylinder umgeben wird.

An beiden Cylindern sind nun hohle konische Blechschirme, Hohlkegel oder Mäntel derart befestigt, daß dieselben, ähnlich wie bei Childs System, Etagen bilden, durch die das Getreide auf ganz ähnliche Weise circulirt.

c) **Getreidereinigungsmaschinen mit Schlagleisten und Cannelirungen.** Diese Maschinen greifen das Getreide weniger an als jene mit Sägen. Die wirksamen Theile bestehen aus Cannelirungen, aus Drathgeflecht, aus Leisten u. s. w.

Zu den Systemen mit Schlagarmen, welche die Getreidereinigung durch eine gründliche Reibung der Körner untereinander und an glatten Flächen bewirken, gehört vor Allem die

Getreidereinigungsmaschine von R. Puhlmann. Dieselbe ist in Fig. 101 dargestellt. Das von oben durch die Gosse zufließende Getreide wird von der ganz glattwandigen Cylindertrommel b, an welcher mehrere Schlagschaufeln a a sitzen, gegen einen andern im Innern gleichfalls ganz glatten Mantel A geschleudert; der Mantel A besitzt wellenförmige Buckel, die sich in einem Schraubengange um denselben abwickeln. Bei einer tausendmaligen Umdrehung der Trommel in der Minute macht das Getreide, diesem Schraubengange folgend, einen langen Weg und tritt eine sehr energische Reibung der Getreidekörner untereinander ein, indem die Schläger a a der Trommel b das Getreide mit sich zu reißen suchen, während die Buckel des Mantels A in entgegengesetzter Richtung wirken. Das Getreide verläßt die Maschine bei d k in gereinigtem Zustande. Die Schaufeln a a sind so construirt,

daß deren untere Enden f als Ventilator wirken, wodurch der abgeriebene Staub, die Hülsen ꝛc. durch die in den Ausbauchungen befindlichen und in der Figur sichtbaren Schlitze des Blechmantels A

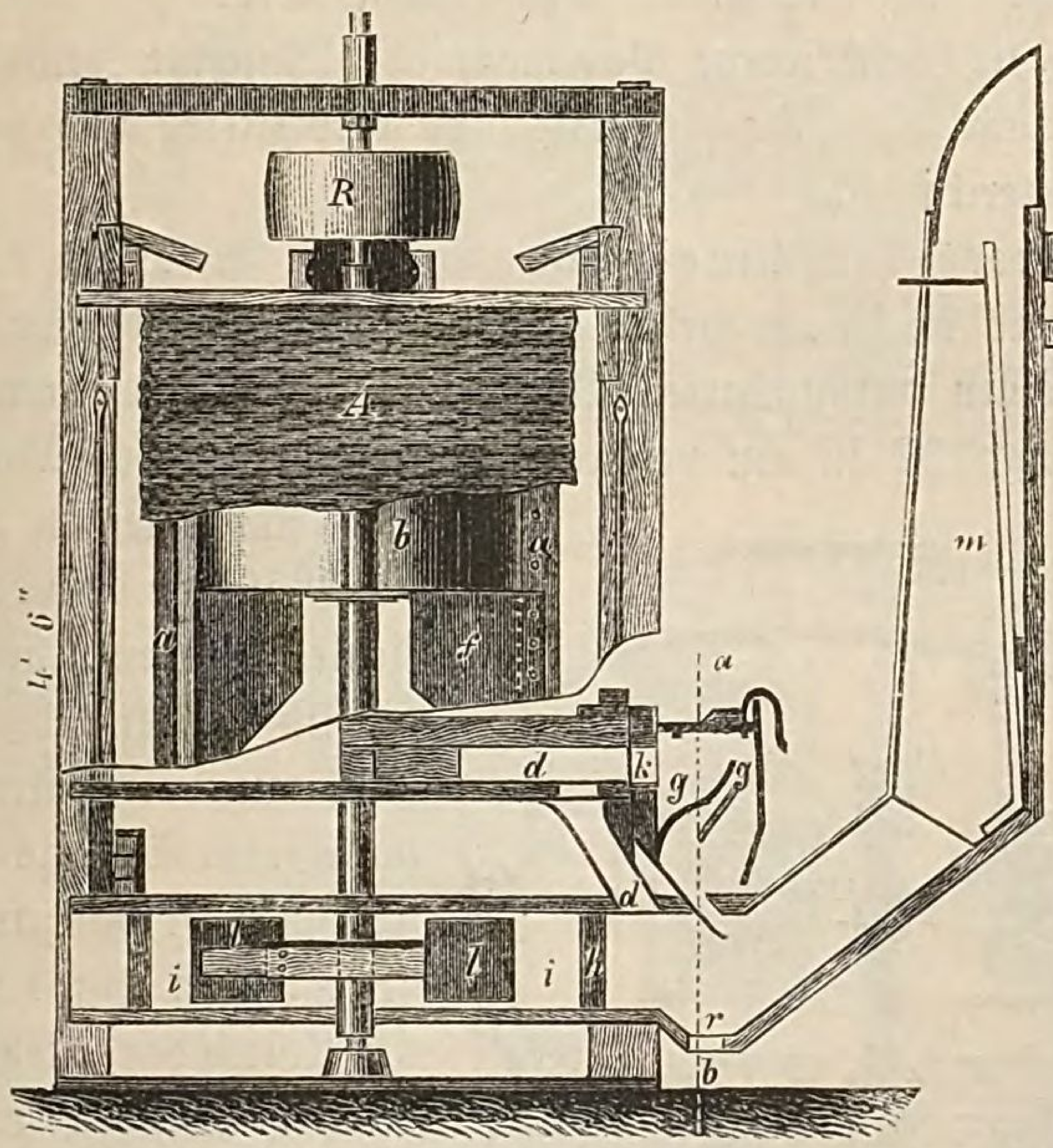


Fig. 101. Puhlmann's Getreidereinigungsmaschine.

ausgeblasen werden. Das durch d k ausgetretene Getreide passirt dann eine fächerartig angeordnete Ausbreitungsvorrichtung g g h h und begegnet einem zweiten Luftstrome, welcher in dem Kasten i durch einen an der stehenden Welle befestigten Ventilator l l erzeugt wird. Durch diesen zweiten Luftstrom werden die leichteren und kleineren Körner durch den schwanenhalsartigen gebogenen Canal m hinausgeblasen, während die schwereren durch die Oeffnung r fallen. Dieses Ausblasen der leichteren Körner kann durch die Drosselklappe n regulirt werden. Durch ein horizontales Holzgitter und ein verticales Eisengitter wird der Luftstrom derartig gespalten, daß er überall im Canale eine nahezu gleiche Geschwindigkeit hat. Der Antrieb der stehenden Trommelwelle geschieht durch die oben ersichtliche Riemscheibe R. Die Leistung der Maschine beträgt nach der Angabe der Fabrik pro Stunde 20 bis 25 Ctr. bei einem Kraftaufwande von $2^1/_2$ bis 3 Pferdekraft. Aehnlich dieser in Construction und Wirkung ist auch die Getreidereinigungs-

maschine von Kuhn in Halle, sowie die Getreidereinigungs-maschine von August Rudolf in Eibenstein, bei welcher das Getreide durch verticale Blechflügel an ein Siebgehäuse, welches concentrische Ringe umgeben, angeschlagen wird.

An die beschriebene Puhlmann'sche Maschine reiht sich dem Systeme nach die sehr bekannte und verbreitete, auch in Europa gebaute amerikanische

»Eureka-Maschine« von Howes, Babcock & Co. in Silver Creek N. Y. an, welche gleichfalls das Getreide durch Schlag-arme an einen durchlöcherten Blechmantel anschleudert und dadurch reinigt. Fig. 102 ist ein verticaler Durchschnitt dieser Maschine.

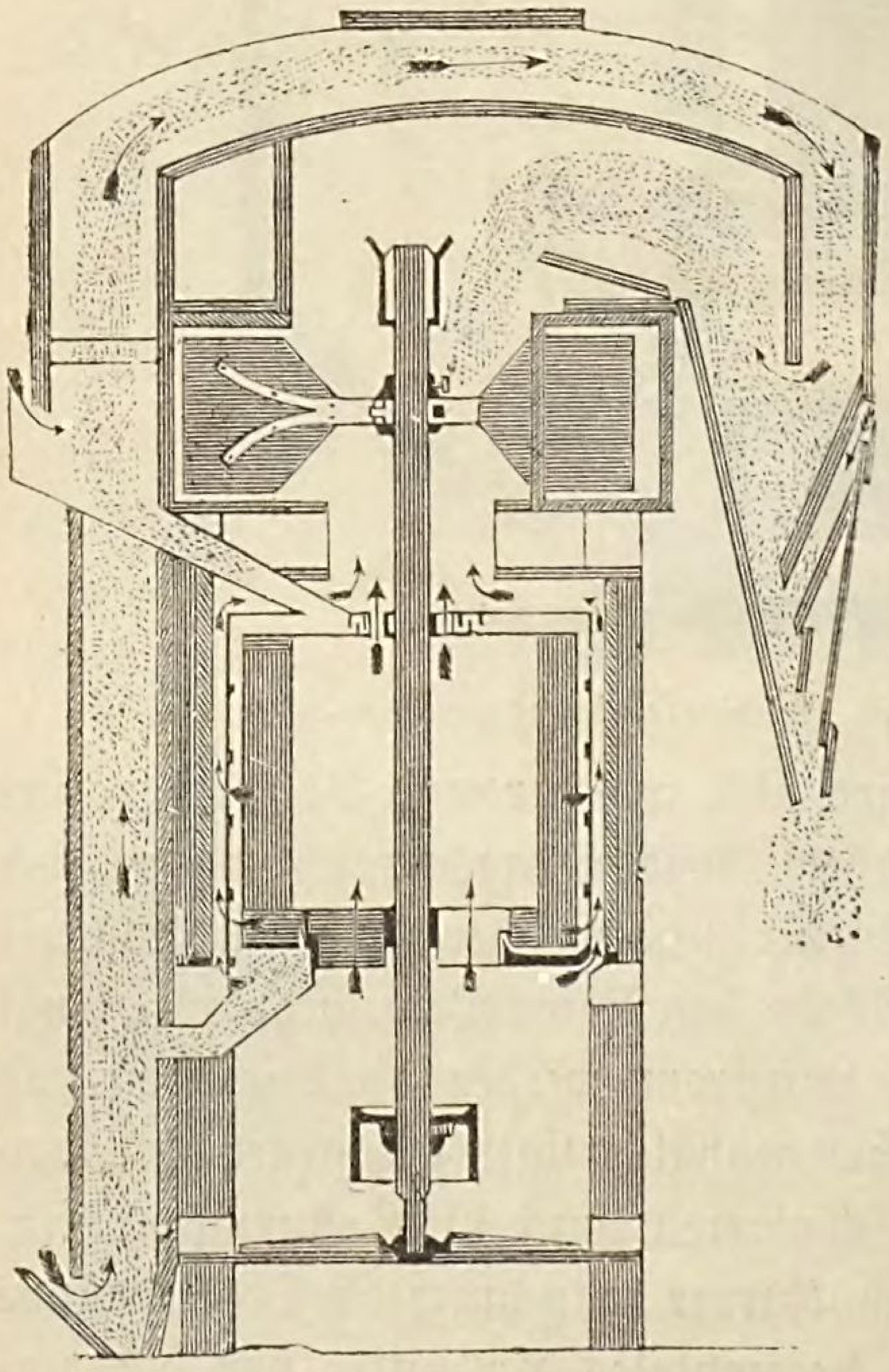


Fig. 102. „Eureka" von Howes Babcock & Co.

Auf einer in der Mitte der Maschine befindlichen verticalen Trommel befinden sich die im Schnitte dargestellten und mit verticalen Linien schraffirten Schlagarme. Diese Trommel ist von einem lang-gelochten, in Fig. 102 in dünnen Linien dargestellten Blech-mantel umgeben und dieser ist wieder von einem Holz-mantel umhüllt, welcher zur Abhaltung des Staubes gegen außen dient. Ober der Trommel befindet sich der Exhaustor, dessen Flügel an der Trommelwelle befestigt sind. Das Getreide gelangt in die Trommel, wird von Schlag-flügeln aus gewelltem schaufelförmigen Blech an den Blech-mantel angeschleudert, wobei der abfallende Staub durch die Oeffnungen des Blechmantels durchgetrieben, angesaugt und oben durch das Abblaserohr weggeblasen wird. Ebenso werden auch die kleineren Verunreinigungen, welche sich im Getreide befinden, vom Exhaustor angesaugt und zwar geschieht dies, wie aus der Zeichnung zu ersehen, nach allen Richtungen, so daß eine vollständige Sepa-

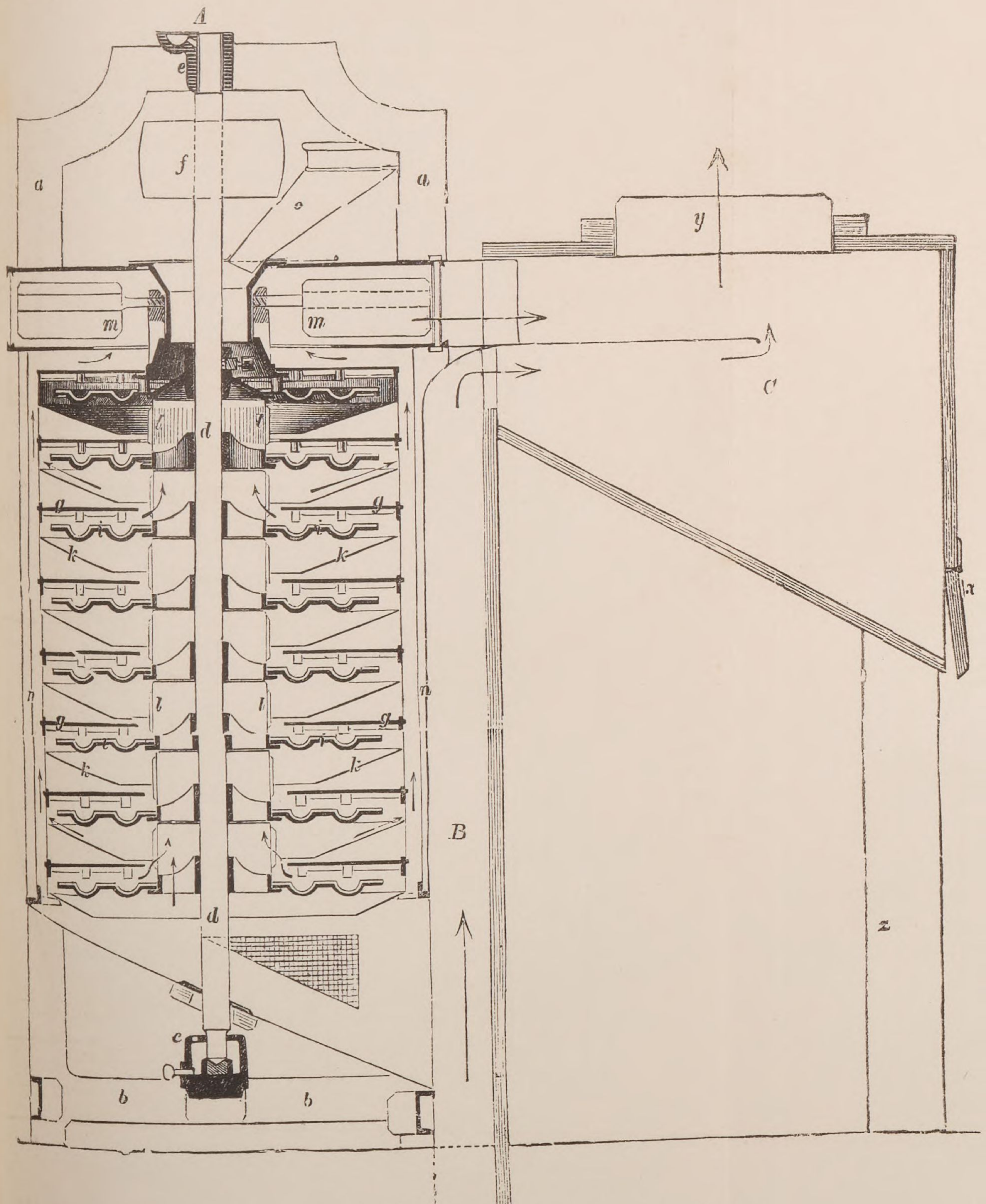


Fig. 104. „Excelsior“ Getreide-Reinigungsmaschine.

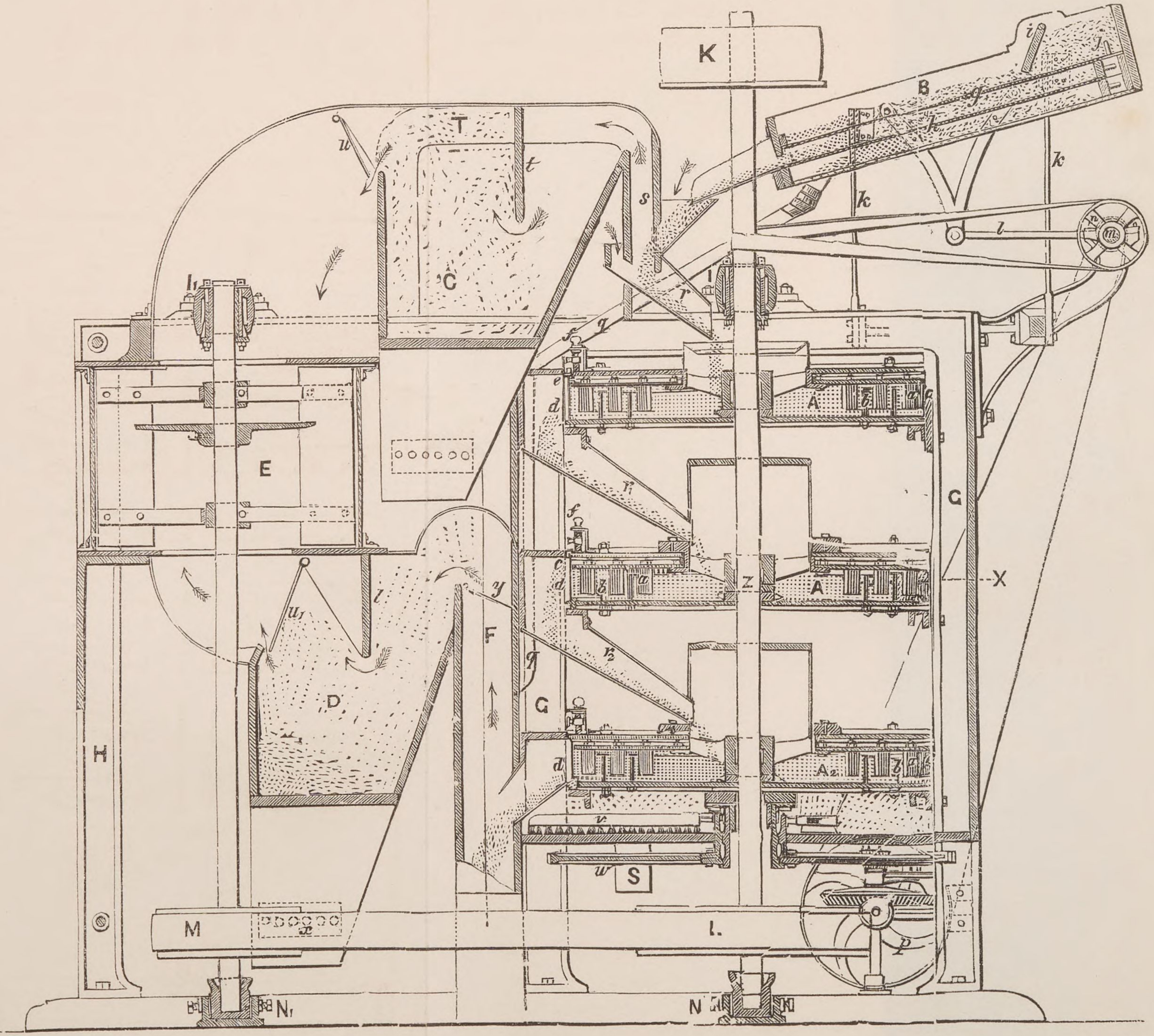


Fig. 105. „Reliance“ Getreide-Reinigungsmaschine.

Zu Seite 201.

ration erzielt wird. Die ganz kleinen Theile werden vom Exhaustor mitgenommen und mit dem Staube weggeblasen. Die Verunreinigungen mittlerer Größe jedoch fallen seitlich ab, während das reine Getreide ganz unten in die kleine Gosse herausfällt.

Es werden diese Maschinen in vier Größen erzeugt, von denen die kleinste 10 Bushel = 270 Kilo und die größte 125 Bushel = 3375 Kilo Getreide in einer Stunde reinigt. In neuerer Zeit werden diese Maschinen von derselben Fabrik auch in der Weise erzeugt, daß nebst den Flügeln an der Trommel auch noch Bürsten angebracht sind. Die Bürsten sind gegen den gelochten Blechmantel verstellbar, so daß ein mehr oder weniger scharfes Angreifen leicht bewerkstelligt werden kann. Diese Maschine wird gleichfalls von Puhlmann gebaut.

Aehnlich ist die »Victor«-Schälmaschine von Bernard & Leas, bei welcher die Schläger aus verschiedenen im Kreisbogen gestellten Stahlstäben, welche durch die Art ihrer Aufstellung eine Schaufel formiren, gebildet werden. Die Maschinen arbeiten kräftig und haben auch sehr starken Wind und gute Sortirung. Dieselbe englische Firma baut auch solche Maschinen, in welchen vier aufrechtstehende Bürsten angebracht sind. Sie nennt sie »Avance«.

Die Getreidereinigungsmaschine »Excelsior«. Diese Maschine erscheint auf Tafel III in Fig. 104 im Verticalschnitte vorgeführt, während Fig. 103 die Einrichtung der Platten zeigt. Das Princip dieser Maschine besteht in einer gründlichen Bearbeitung des Getreides durch auf die Welle d aufgekeilte rotirende cannelirte Platten i und die feststehenden mit Stiften besetzten Platten g, sowie durch Reibung untereinander. Der abgeriebene Staub und die Schalen

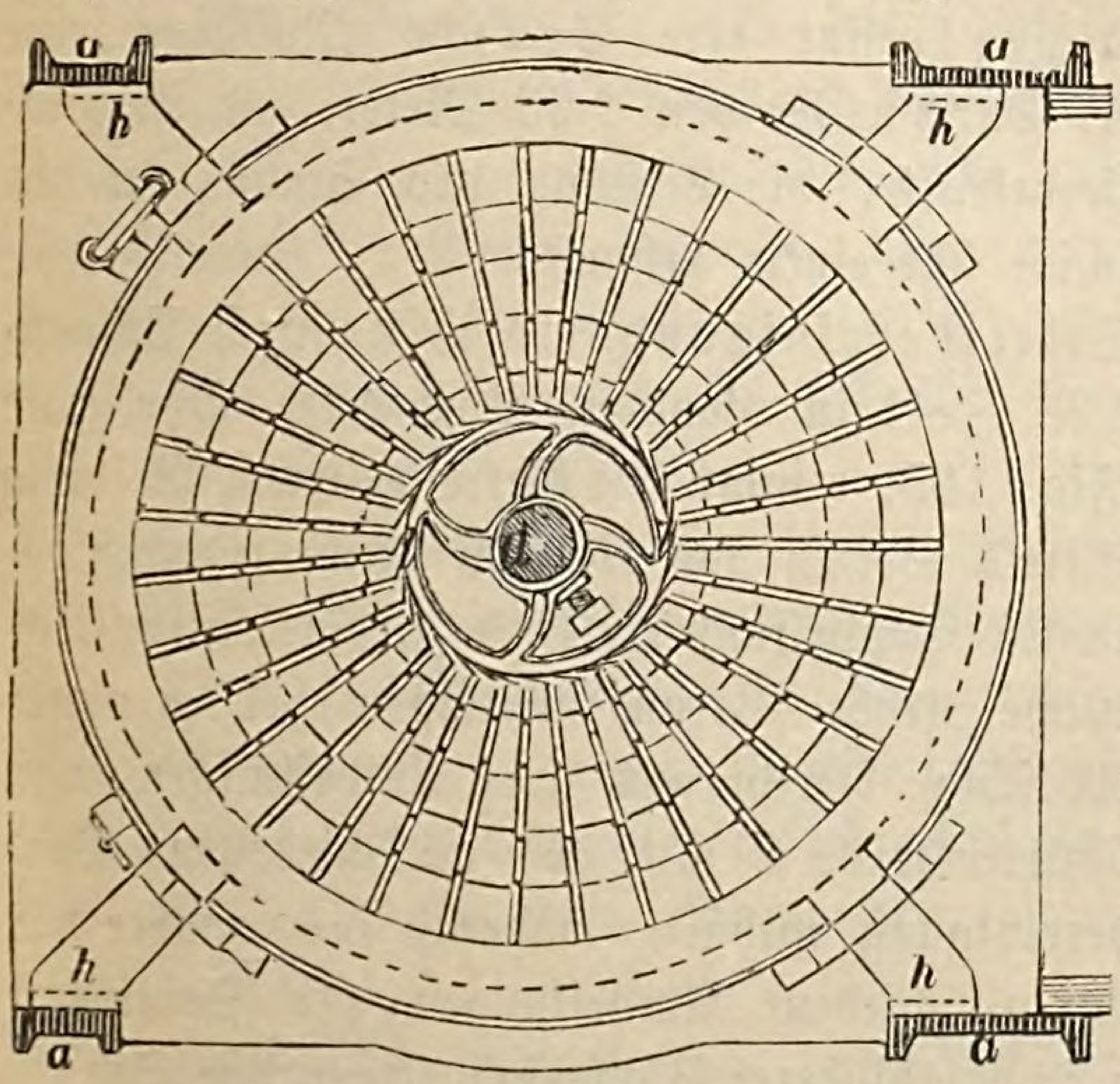


Fig. 103. Platten der „Excelsior“.

Tafel III.

werden durch die geschlitzten und gelochten Bleche l l und n n, welche keiner Abnützung unterworfen sind, von dem Exhaustor m abgesogen. Das gereinigte Getreide nimmt seinen Weg durch das Ablaufrohr B, ist bei seinem Eintritt in dasselbe der Wirkung eines in der Figur nicht sichtbaren Exhaustors ausgesetzt, welcher alle leichten Körner und Unkrautsamen in die Höhe saugt, vom Staube reinigt und sie schließlich in den Scheideapparat c fallen läßt, aus welchem sie durch die Klappe x entleert werden, während die mit Staub &c. gemengte Luft durch y entweicht, von welcher Oeffnung ein Blechrohr direct zum Exhaustor führt.

Diese Maschine hat bis zur Antriebsscheibe eine Höhe von 1·53 Meter incl. des Exhaustors eine Höhe von 2·26 Meter und bedarf einer Grundfläche von 0·63 Meter im Quadrat (ohne Scheideapparat). Die Maschine soll bei einem Kraftbedarf von ungefähr 4 Pferdestärken per Stunde 2000 bis 2250 Kilogr. Frucht reinigen. Der beschriebenen »Excelsior«-Maschine ähnlich sind die

W. Seck'schen Schälmaschinen,*) bei denen gleichfalls eine Anzahl cannelirter gußeiserner Scheiben aus Hartguß vorhanden ist, von denen die einen mit der Betriebswelle umlaufen, die anderen darunterbefindlichen feststehen, wodurch eben so viele Abtheilungen oder Terrassen im Inneren der Maschine gebildet werden. Der Mantel ist mit cannelirten Ringen versehen. Bei 6 Terrassen als mittlere Gattung besitzt eine Seck'sche Maschine eine Höhe von 1·70 Meter, Durchmesser von 0·90 Meter, der Arbeitsbedarf ist circa 3 Pferdekräfte, die Leistung pro Stunde 12 bis 15 Centner. Die Maschine hat einen Exhaustor.

»Reliance,« Getreidereinigungsmaschine nach Chamber's Patent von W. R. Zell in London. Auch diese sehr gute Maschine, Tafel III, Fig. 105, reinigt das Getreide durch Reibung unter sich selbst und mittels Bolzen und Ringen, besitzt jedoch noch zu oberst einen sogenannten Doppelsäuberer B, d. i. eine Rüttelsieb-Vorrichtung, durch welche grobe Verunreinigungen bei g abgeschieden werden. Die Maschine besteht aus zwei Abtheilungen, von denen die bei G die Antriebswelle Z mit den verschiedenen Vorrichtungen zur Getreidereinigung enthält, während die andere bei H den Exhaustor E und verschiedene Abtheilungen zur Sortirung enthält. Der durch den Doppelsäuberer B abgesonderte grobe Staub,

*) Siehe Rühlmann, »Allgem. Maschinenlehre,« 2. Bd., S. 212.

Sand u. dgl. fällt durch h und wird durch q abgeleitet, während das Getreide über h hinweg in die Gosse r fällt. Dort ist dasselbe einem sehr starken Winde ausgesetzt und werden Körner von geringem specifischen Gewichte durch den Windcanal s nach C gebracht. Das schwere Getreide fällt von r in den Zwischenraum A zweier concentrischer Scheiben, von denen die obere nahe dem Sitze an der Welle radartig durchbrochen ist, um das Getreide passiren lassen zu können. Es sind ferner an der oberen Scheibe drei concentrische Ringe a, an der unteren Scheibe Bolzen b befestigt. Die Scheiben werden durch den Antrieb bei K in Rotation versetzt, das Getreide unter sich selbst und durch die Bolzen und Ringe abgerieben, durch die Centrifugalkraft nach d und r gebracht, um in A_1 denselben und in A_2 zum dritten Male denselben Proceß durchzumachen.

Durch die ganze Maschine hindurch zieht der Luftstrom, welcher den abgeriebenen Staub entfernt und durch F nach D bringt. Bei v wird das Getreide durch Bürsten von dem Staube, der noch anhaftend geblieben ist, befreit. Die Scheiben, zwischen denen bei A, A_1 und A_2 die eigentliche Arbeit, das Reinigen und Poliren des Getreides, besorgt wird, sind von einem Kranze c umschlossen, welcher die Weiterbeförderung des Getreides nur bei d gestattet. Der Hauptantrieb K setzt auch die Scheibe, welche mittels einer einfachen Rüttelvorrichtung und der Holzfedern k k den Säuberer in rüttelnder Bewegung erhält, und dann durch L M den Exhaustor E in Bewegung; von m wird die Bewegung auf p übertragen, p setzt die Bürsten in Bewegung. Die durch die Schrauben f stellbaren Schieber l, dann die Klappen u u_1 y und die Ansätze 1 und 1_1 dienen zur Regulirung des Windes. Die Lagerung der Spindel Z und derjenigen des Exhaustors E ist bei N und N_1 in der Zeichnung ersichtlich und der Zug des Windstromes ist durch Pfeile versinnlicht. Diese Maschine arbeitet sehr energisch, denn der Weizen wird auf derselben einer neunfachen Bearbeitung unterworfen, indem jedes Körnchen auf einem 21 Meter langen Weg, den es in $1^1/_3$ Secunden passirt, einer kräftigen Reibung unterworfen wird. Die Maschine hat einen Durchmesser von 700mm. und macht 450 Touren.

System L. Seeger in Cannstadt*) mit Schlägern. Diese

*) Siehe „Mühle“ 1875, Nr. 34.

Maschine besitzt einen in der unteren Hälfte runden, in der oberen unrunden Mantel, durch dessen Mitte eine Welle lauft. Auf dieser Welle oder Schlägerachse sitzen im Innern des Mantels drei dreiflüglige Schlagkreuze, welche als Schläger die eigentlichen Factoren des Putzens sind und durch ihre gewundene Richtung zur Achse das Ausleeren bewirken.

Um genügende Luft zur Abführung von Staub und Kleie zu beschaffen, sitzen auf dem Schlagkreuze, das sich vor der im Boden angebrachten Auslaufmündung befindet, drei breitere Flügel, welche durch einen mit dem Getreideauslauf in Verbindung stehenden Canal Luft einziehen und in entgegengesetzter Richtung die Spreu und den Staub abblasen.

Während des continuirlichen Durchlaufs befinden sich 5 bis 8 Pfd. Weizen oder Korn im Mantel, welche den starken, glatten Boden kaum berühren und hauptsächlich nur zwischen Schläger, Seiten- und Obertheil des Mantels vom Einlauf zum Auslauf gelangen.

Die Schlägerachse soll höchstens 330 Umdrehungen machen, da bei schnellerer Führung die Wirkung des Anschlagens und Fallens verloren geht; der Kraftbedarf stellt sich auf $1/2$ bis $1 1/2$ Pferdekraft pro 7 bis 15 Ctr. pro Stunde.

Schälmaschine von Rudolf in Eibenstein. Bei dieser muß zunächst die Schale des Weizens durch Dampf oder Wasser erweicht werden; doch beschränkt sich dieser Contact auf wenige Secunden, weil in dem Momente, als die Befeuchtung geschieht, die Körner auch in der Maschine zur Behandlung kommen.

Der Weizen fällt nämlich aus dem Netzapparate sofort auf einen Streuteller, welcher denselben durch die Centrifugalkraft gleichmäßig vertheilt und in einen aufrechtstehenden Cylinder oder Mantel befördert, welcher durchaus von Stahldrahtgeflecht besteht und an 6 Säulen so fixirt ist, daß der von unten durch den Boden einströmende Saugwind an allen Stellen des Drahtgeflechtes, die Rippenringe ausgenommen, durchdringen kann, und unter Einem die abgeriebenen Schalen durch die Maschen treibt und das Getreide vor Erhitzung bewahrt.

Durch die Mitte dieses Mantels läuft die verticale Welle welche mit Flügeln versehen ist, die das Getreide erfassen und gegen den Drahtmantel schleudern. Hier angekommen, muß dasselbe eine

Anzahl Winkelringe nach und nach passiren, die am Drahtmantel und den Säulen befestigt sind und der Höhe nach circa 10 cm. Abstand von einander haben; bei jedem Rippenringe werden die Körner etwas im Weiterfallen aufgehalten und werden auf den Ringen und zwischen denselben dicht am Drahtmantel herumgejagt, so daß bei einer Geschwindigkeit der Flügel von 280 bis 300 Fuß per Secunde deren Abreibung vollzieht.

Ein Bürstensystem im Inneren der Maschine vervollständigt die Reinigung. Die Maschine wird in drei verschiedenen Größen von 44, 62 und 89 cm. Manteldurchmesser und zwischen 60 bis 80 cm. Höhe gebaut und sind auf der Welle 5, 7 bis 9 Flügel aufgesetzt und 6 bis 9 Rippenringe angebracht. Nach dem Berichte des Preis-comités der österr. Müller und Mühleninteressenten schält die Maschine verhältnißmäßig gut, erfordert circa 8 Pferdekraft, bei einer Leistungsfähigkeit von 3- bis 400 Zollctr. (20.000 Kg.) pro 24 Stunden.

d) **Getreidereinigungsmaschinen mit Steinen.** Getreidereinigungsmaschine von Schmidl in Weipert. Diese Maschine gehört unter die Systeme, welche mit einem Steine und einer rauhen Fläche, in diesem Falle einem Raspelbleche, arbeiten. Ein Steincylinder ist auf einem hölzernen Gestelle schief gelagert. Derselbe besteht aus drei Steinen, zu deren Verbindung ein einfaches Kittmittel hinreicht, weil der Steincylinder vollständig ruhig liegt. Dieser Cylinder ist innen hohl und auf die durch denselben gehenden eisernen Wellen sind fünfarmige eiserne Rosetten befestigt, welche hölzerne Schaufeln tragen. Je zwei Rosettenarme sind mit einer Art Boden versehen, welcher ebenso wie die Seitenflächen der Schaufeln mit Raspelblech überzogen ist; wird demnach diese Flügelwelle mittels einer Scheibe, welche 200 bis 250 Touren pro Minute macht, in Rotation gesetzt, so wird die in den Steincylinder tretende Frucht sofort erfaßt und der ganzen Länge der Maschine nach wiederholt gegen den inneren Mantel des Steincylinders geworfen, so daß in Folge der Porosität des Steines und der Rauheit des Raspelbleches die Frucht gut gereinigt und abgerieben die Maschine verlassen soll. Mittels eines Ventilators wird die Frucht, während sie den Auslauf passirt, einem starken Windstrom ausgesetzt, um den im Steinmantel abgeriebenen Schmutz zu entfernen, und gelangt von hier auf einen Drahtcylinder oder auch Absauberer,

um etwa noch darin enthaltene Sandtheilchen auszuscheiden. Der Einlauf befindet sich auf einem dem Steincylinder gleich construirten und mit demselben fest verbundenen Holzkranz.

Van Gelder's Getreidereiniger. Bei dieser Maschine wird eine künstliche Steincomposition aus französischen Steinen zum

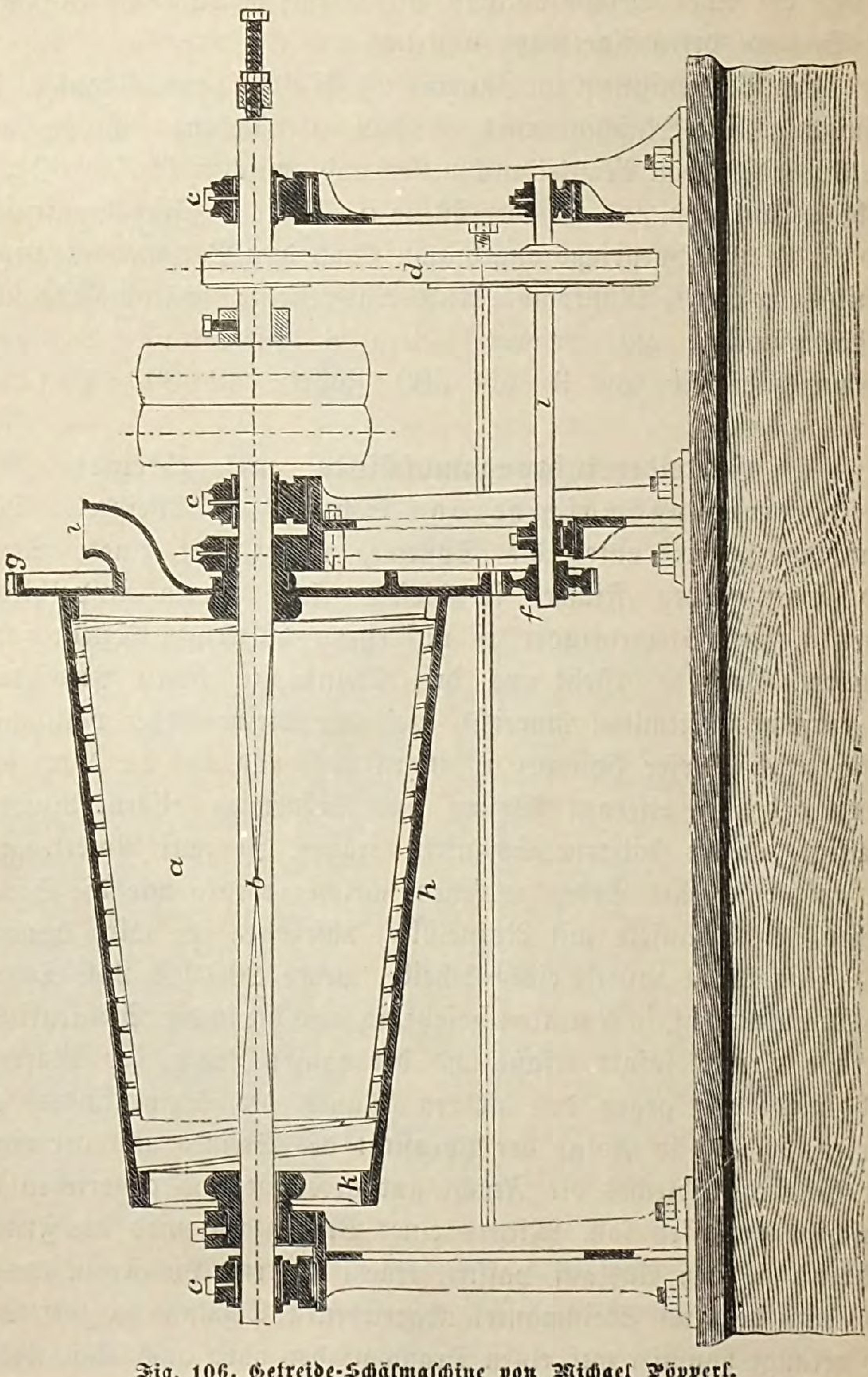


Fig. 106. Getreide-Schälmaschine von Michael Pöpperl.

Abreiben des Getreides angewendet. Diese Maschine besteht aus einem verticalen feststehenden Cylinder, der mit der Steincomposition verbunden und durch ein starkes gußeisernes Gestell getragen ist. Innerhalb des Cylinders befindet sich eine rotirende Trommel, innerhalb welcher ein durchlöchertes Stahlblech concentrisch befestigt ist. Dieser Steincylinder hat an seiner Oberfläche V-förmige schraubenförmig gewundene Vertiefungen. Ein Ventilator beseitigt die Abreibproducte.

Getreideschälmaschine von Michael Pöpperl in Wildon. Fig. 106. Diese Maschine arbeitet mit einem konisch geformten Quarzsandstein a, welcher auf der Welle b sitzt. Letztere ist in drei Lagern c horizontal gelagert und wird mittels Riemenantriebes in schnelle Rotation versetzt. Von dieser Welle wird mittels Riemen d eine unter derselben liegende kleinere Welle e angetrieben, welche durch die Stirngetriebe f und Zahnrad g einen den Stein a umschließenden konischen eisernen Mantel h zur Rotation bringt. Dieser Mantel, welcher in Fig. 107 separat dargestellt ist, dreht sich in entgegengesetzter Richtung um den Stein mit einer zwölfmal kleineren Geschwindigkeit und ist innen mit Schraubengängen versehen, welche die durch die Gosse i aufgegebene Frucht zwingen, von dem weiteren Ende des Mantels zu dem engeren aufzusteigen und sich fortzubewegen, bis sie bei k austritt. Durch diesen Vorgang sollen die Körner bei fortwährender Berührung unter sich, mit dem Steine und Mantel nach allen Seiten von der Schale befreit werden.

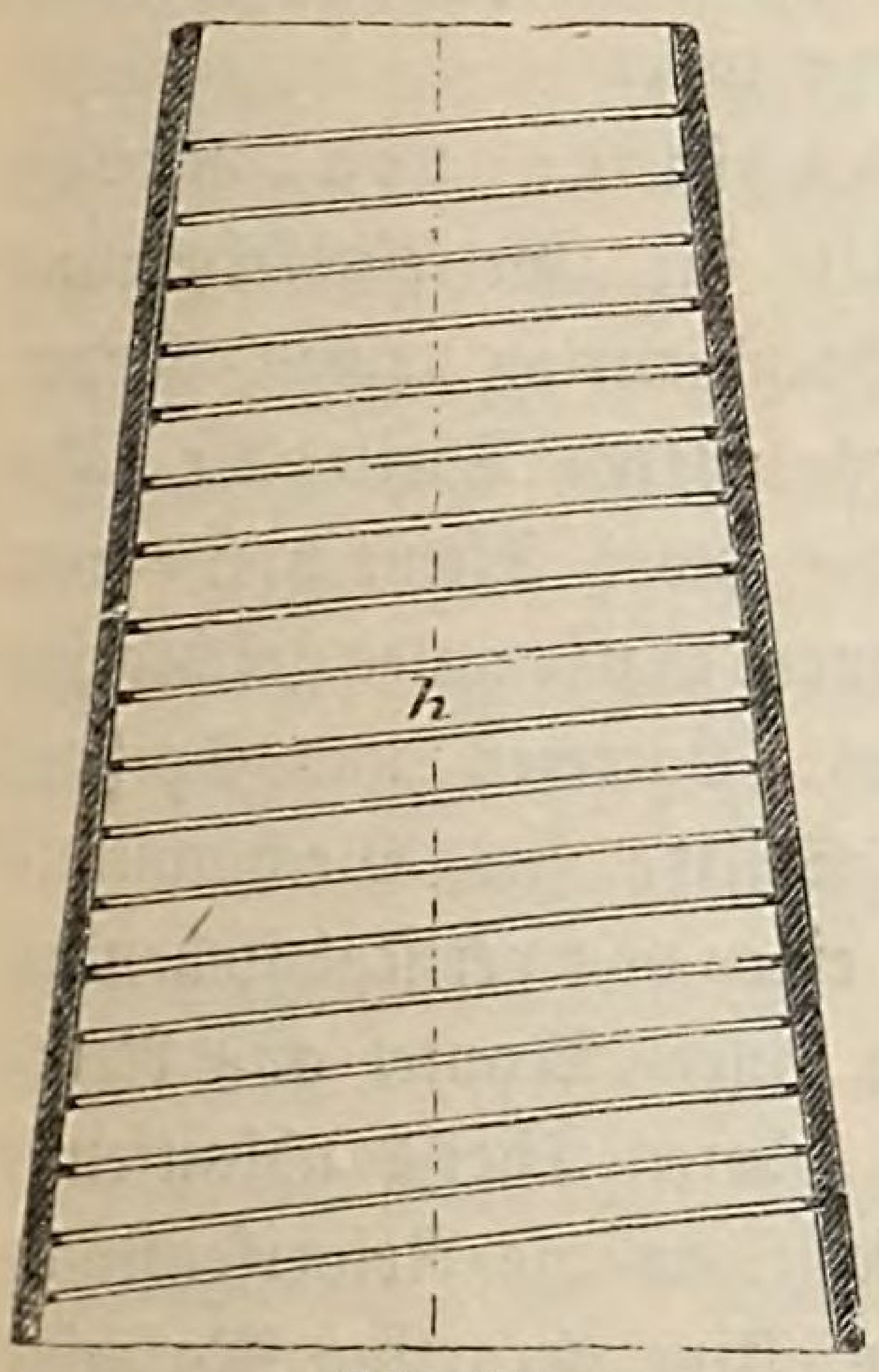


Fig 107.

System Harris Brothers in Elisabeth (N.-J.) in Amerika. Bei diesem Systeme, welches eigentlich schon zu den Spitzsteinen gehört, werden drei Steine in Verwendung gezogen, nämlich ein rotirender cylindrischer Mittelstein, der an seinem Umfange schraubenförmig geriffelt ist und dessen obere Basis konisch nach einwärts gezogen, dessen untere Basis aber flach ist, ferner ein feststehender

Oberstein, der nach der oberen Basis des Mittelsteines konisch geformt ist, und ein flacher feststehender Unterstein.

Das Getreide läuft von oben ein, geräth zunächst zwischen die beiden oberen konischen Steinflächen, wird durch die Centrifugalkraft des Läufersteines gegen den Rand hin ausgetrieben, kommt hier zwischen die geriffelte Umfangsfläche des Läufers und einen durchlöcherten Blechmantel, welcher den Läufer umgibt, und muß schließlich noch auf dem Wege zur Abfallöffnung zwischen den unteren flachen Steinflächen passiren. Ein Aspirator bewirkt das Abführen des erzeugten Staubes und der abgeriebenen Schalentheile. Ob diese Maschine in Bezug auf Abreiben der Körner trotz des ziemlich bedeutenden Abstandes zwischen den Steinen und dem Mantel nicht bereits des Guten zu viel thut und auch nicht einer bedeutenden Abnützung unterliegt, ist zum Mindesten zweifelhaft und glauben wir, daß ein ordentlich geführter Spitzgang in seiner Wirkungsweise dieser Maschine vorzuziehen wäre.

Universal-Körnerreinigungsmaschine von Kubon in Dresden. Diese Maschine bewirkt die Getreidereinigung mittels Steinen und besteht aus einer Combination eines Koppganges mit einer Schälmaschine. In dem oberen Theile der Maschine befinden sich nebst einem Absauberer zwei Steine von einem geschlitzten Blechmantel, der außen von einem Holzmantel geschlossen ist, umgeben. Der Abfall des Koppganges (Bärtchen und Spitzen) wird von einem Ventilator durch die Schlitze des Blechmantels ausgesogen. Der untere Theil besteht aus einer von vertical stehenden Leisten gebildeten Trommel, welche von einem Mantel aus Reibeisenblech umgeben sind. Das von dem oberen Theile ablaufende Getreide wird von den Schlagleisten erfaßt, an die Reibeisenfläche geworfen und auf diese Weise abgerieben. Eine derartige Maschine gelangte zu der von der Generalversammlung der österr. Müller und Mühleninteressenten ausgeschriebenen Preisbewerbung. Nach dem Bericht des Prüfungscomités schälte die Maschine verhältnißmäßig gut, hat jedoch den Nachtheil, daß das Getreide vor der Schälung den Koppgang passiren muß, wodurch bei der Schälung sehr leicht ein Verlust an Mehl entstehen kann. Dieselbe erfordert nur 3 bis 4 Pferdekraft, die Construction ist solid, Abnützung gering und die Leistungsfähigkeit beträgt 300 bis 350 Zollcentner (15.000 bis 17.500 Kilogr.) pro Stunde.

Die »Eureka«, Scheuer- und Absonderungsmaschine von Kubon, arbeitet ähnlich. Bei derselben werden die Körner vom Siebe im Absauberer empfangen, welcher die groben Verunreinigungen entfernt; von hier passiren sie ein Faltensieb und kommen dann in den Absonderer, welcher in zwei Theile getheilt ist, die unabhängig von einander, jedoch direct mit einem einzigen Saugwinde arbeiten; diese beiden Scheideapparate lassen verschiedene Arten Abfall fallen; die eine Art wird von dem Getreide getrennt, ehe es gereinigt wird, die andere nachher. Wie bereits erwähnt, kommen die das Faltensieb passirenden Körner in den ersten Theil des Saug-Scheideapparates und werden durch einen Windstrom von unten nach oben von allen leichten Bestandtheilen, hohlen Körnern, Spreu, Trespe, Brandkörnern 2c., enthoben, so daß nunmehr das reine Getreide in den rotirenden Theil der Maschine, der so aussieht wie der untere Theil der vorigen Maschine, zum Abscheuern fällt; beim Verlassen aus letzterem gehen die Körner in das Saugrohr der zweiten Abtheilung im Absonderer, wo sie durch einen abermaligen aufrechten Luftstrom von den letzten anhaftenden Unreinigkeiten befreit werden und die Maschine im gereinigten Zustande verlassen.

Die Fruchtschälmaschine von Steimig besteht aus einem auf einer horizontalen Welle befestigten Steincylinder, der von einem gerippten Eisenmantel umgeben ist, ohne Ventilator.

e) **Getreidereinigungsmaschinen mit Schmirgelscheiben und Schmirgelcylindern.** Diese Systeme beruhen darauf, daß die Reibfläche der arbeitenden Theile mit Schmirgel oder einer ähnlichen Composition belegt sind. Diese Flächen haben gleich den porösen Steinen eine Unzahl von Kanten, an welchen sich das Getreide abreibt, ohne aber allzukräftig angegriffen zu werden. Die constructive Anordnung dieser Maschinen unterscheidet sich wenig von den früherbeschriebenen.

Getreidereinigungsmaschine mit Schmirgelflächen, Patent Menz in Leipzig. Zwischen zwei aufrechtstehenden Cylindern rotiren übereinandergreifende terrassenförmig gegen die Welle abfallende Teller, welche auf der gegen einander zugekehrten Seite mit einer Schmirgelcomposition überzogen sind. Der obere Teller sitzt fest, während der untere rotirt. Ein Ventilator führt die Schmutztheile durch den inneren Cylinder ab.

Schälmaschine von Higginbottom & Hutchison in Liverpool. Dieselbe besteht im Wesentlichen aus einem Systeme von je in einem Gehäuse rotirenden Schmirgelscheiben, an welchen das Getreide abgerieben wird. Eine solche Maschine war zur Preisbewerbung 1877 nach Wien entsendet worden und lautet der Bericht des Prüfungscomités über dieselbe:

1. Sie hat den Weizen ziemlich gut geschält, jedoch sehr ungleich, einzelne Körner sind zu stark angegriffen und der Weizen wurde zu stark erhitzt. 2. Das Getreide wurde trocken geschält. 3. Der Kraftverbrauch dieser Maschine war 8 bis 10 Pferdekräfte. 4. Die Construction und Manipulation ist sehr einfach. 5. Die Abnützung dürfte nicht unbedeutend sein. 6. Die Leistungsfähigkeit beträgt per Stunde 30 Zollcentner = 720 Zollcentner (36.000 Kilogramm) pro 24 Stunden.

Die Schälmaschine von Till in Bruck a. d. Mur. In einem horizontalliegenden, mit 8—15 Touren rotirenden Siebcylinder von 650 mm. Weite dreht sich mit 350 bis 380 Touren in der Minute eine größere Zahl an einer Welle befestigter Eisenscheiben von 60 mm. Durchmesser. Die Eisenscheiben sind mit Schmirgel bekleidet und tauchen an der Einlaufseite nahe 300 mm. tief in das Getreide, während diese Schicht an der Auslaufseite nur etwa 100 mm. hoch ist; sie stehen von einander 80—100 mm. ab und müssen nach 4—6 Tagen bei einer täglichen Leistung von angeblich 10 Tonnen neu mit Schmirgel bekleidet werden. Die ganze Maschine ist von einem Holzmantel umgeben, aus welchem die Luft sammt dem Schälstaub durch einen Ventilator in eine Staubkammer getrieben wird. Diese Maschine, welche ziemlich viel Kraft beansprucht, eignet sich zum Schälen von Roggen. Der geschälte Roggen geht dann durch einen Tarar oder eine Bürstmaschine.

f) **Combinirte Getreide-Reinigungsmaschinen.** Universal-Getreide-Reinigungsmaschine von Otto Behrle in Renchen, Baden. Dieselbe vereinigt einen Absauberer, Scheuercylinder mit stählernen Schlagbürsten und Mantel aus Drahtgeflecht, Bürstcylinder und Tarar in einem Raume von 4 Quadratmeter. Kraftverbrauch 1½ Pferdekräfte bei 600—800 Kilogramm per Stunde, bei 1000 Kilogramm 2 Pferdekräfte. Die combinirte Getreide-Reinigungs-, Spitz- und Polirmaschine von C. Kapler in Berlin, Fig. 108 auf Tafel II (S. 178), repräsentirt eine Verbindung

von cannelirten und mit Schmirgel belegten Arbeitstheilen. Auf einer verticalen höher oder tiefer verstellbaren Welle sind etagenförmig Hartgußscheiben aufgekeilt, die mit nach verschiedenen Richtungen laufenden Rippen versehen sind und am Umfang mit einer erhöhten Rippe versehen sind. Unter jeder Scheibe befindet sich ein gußeiserner Trichter, welcher den Weizen zur nächsten Scheibe führt. Jede Scheibe ist mit einem Mantel versehen, der durch radiale Rippen in Segmente abgetheilt ist, von welchen abwechselnd eines offen ist zur Aufnahme eines Schmirgelblockes, der nach dem Einsetzen durch Schrauben fixirt wird. Seitwärts von der Maschine ist ein Exhaustor angebracht, welcher einen kräftigen Luftstrom erzeugt, der die ganze Maschine durchzieht, während ein zweiter Luftstrom das geputzte Getreide durchzieht. Diese Maschine ist ganz aus Eisen. Eine solche mit 7 Terrassen und 780 mm. Durchmesser der rotirenden Scheiben, 2400 mm. Gesammthöhe, 420 mm. Diameter und 130 mm. Breite der Riemenscheiben, macht 450 Touren, consumirt 4 Pferdekräfte und reinigt per Stunde 2560—3500 Kilogramm.

g) **Die Anwendung der Schälmaschinen.** Manche Müller behaupten, daß ihnen ihre Spitzsteine denselben Dienst wie die Schälmaschinen leisten. Dies dürfte jedoch schon deshalb nicht der Fall sein, weil die Spitzsteine für's Erste zu kräftig arbeiten, für's Zweite keinen Ventilator, welcher den Abfall beseitigt, haben und endlich zu viel Kraft verbrauchen.

Eine gute Getreide-Reinigungsmaschine mit Ventilator, welche nicht mehr als die äußere Haut des Getreidekornes entfernt, bleibt daher immer eine für eine guteingerichtete Mühle unentbehrliche Maschine.

Die Frage, welches System empfehlenswerther ist, läßt sich in präciser Weise nicht beantworten. Im Allgemeinen sind folgende Umstände zu berücksichtigen: Maschinen mit scharfen Arbeitstheilen, wie Sägen, Raspeln u. dgl., arbeiten anfangs gut, oft zu gut, nützen sich aber rasch ab und müssen erneuert oder nachgeschärft werden. — Gut construirte Maschinen mit nicht zu scharfen oder cannelirten Arbeitstheilen und Schlägern, wobei sich die Körner untereinander abreiben und Reinigungsmaschinen mit einem Steine haben sich besser bewährt. Putz- oder Schälmaschinen sollen stets mit Ventilatoren versehen sein.

Bei Anwendung von Schälmaschinen sollte das nachherige

Bürsten nicht unterlassen werden, damit die in denselben entstehenden Abfälle vor der weiteren Behandlung des Kornes beseitigt werden.

Die Reinigungsmaschinen benöthigen bei 500 Kilogramm per Stunde circa 1, bei 5000 Kilogramm circa 8 Pferdekräfte, doch ist der Kraftverbrauch bei den verschiedenen Systemen sehr variabel.

H. Das Bürsten des Getreides.

Das Bestreben, das Getreide so viel wie möglich von dem anhängenden Staube, von dem Brande und besonders von den in der Spalte festsitzenden Unreinlichkeiten zu befreien, hat auch zur Anwendung von Bürsten geführt. Man verwendet dieselben sowohl zur Beseitigung des ursprünglich in dem Getreide enthaltenen Staubes, als auch nach den Schälmaschinen, um die hierbei abgeriebenen Schalentheile abzustreifen.

Man verfertigt solche Bürsten aus Draht, aus Borsten oder aus einer sehr elastischen, dauerhaften amerikanischen Pflanzenfaser. Die Maschinen sind entweder horizontal oder vertical, cylindrisch oder konisch. Die rotirenden Bürsten befinden sich bei beiden Kategorien an der Welle befestigt und um dieselben dreht sich ein Mantel aus durchlöchertem Blech. Die neuartigen Bürstmaschinen sind mit einem Ventilator versehen, welcher die von den Bürsten abgeriebenen Unreinigkeiten absaugt. Die Bürstmaschinen bewähren sich sehr gut, doch darf man nicht zu viel von ihnen fordern. Sie entfernen sehr gut den Staub, reinigen brandigen Weizen besser als andere Maschinen, aber den ganzen Schmutz der Spalte beseitigen sie eben so wenig, als sie das Bärtchen und den Keim abnehmen. Daß übrigens die Bürsten in den Spalt unvollkommen eindringen, geht schon daraus hervor, daß die einzelnen Borsten der Bürste dicker sind als die innere Oeffnung des Spaltes. Auch muß man Acht haben, daß man diese Maschinen nicht gerade dort einschalte, wo sie etwa den Staub in den Kern mehr hineinputzen, statt ihn zu beseitigen, das ist bei schon gespaltenen Körnern. Sie sollen stets den Schlußstein der Kopperei bilden. In ihrer Construction stimmen sie zumeist mit den Schälmaschinen überein, sind auch zuweilen mit dieser vereinigt. Nichtsdestoweniger sind die Bürstmaschinen wichtige Behelfe einer rationellen Getreidereinigung. Dagegen scheinen uns Getreidereinigungsmaschinen in Verbindung mit

einer Bürste (wo z. B. die Bürste gegen ein Reibblech rotirt oder wo Schläger innerhalb der Maschine arbeiten) nicht praktisch, weil die Bürste die kaum abgeriebenen Abreibsel wieder in die Körner hineinreiben dürfte. Es soll als Princip gelten, daß zwischen Reinigungsmaschine und Bürste immer ein Ventilator wirken soll. Die ersten derartigen Maschinen wurden in Amerika gebaut und wir lassen daher auch Zeichnung und Beschreibung einer solchen folgen.

Es ist dies Johnson's Getreidebürstmaschine, deren innere Einrichtung in Fig. 109 dargestellt ist. Das Getreide fällt bei dieser Maschine auf ein Schüttelsieb A, gelangt dann durch die Röhre C in den Einlauf B, welcher es in den eigentlichen Bürstapparat bringt. In dem oberen Theile des Einlaufes ist das Getreide einem starken Luftstrome ausgesetzt, welcher durch einen rotirenden Windflügel in F erzeugt wird, wodurch ein Theil des Staubes, Schmutzes und der kleineren Unreinigkeiten entfernt wird. Der Staub geht durch E, während die leichteren Körner u. s. w. in die Kammer D gelangen, um durch die Oeffnung G ausgeschieden zu werden. Bei H ist ein Ventil, durch welches der Luftstrom in D regulirt werden kann. Der Putzapparat hat einen durchlöcherten konischen Mantel I, welcher unten offen ist; das Getreide gelangt bei seinem Hinabfließen zu den Stäben, welche die Trommel J bilden, unter der sich eine Anzahl umlaufender Bürsten K befindet. Der durchlöcherte Mantel und die Bürsten rotiren in verkehrter Richtung und der herausgebürstete Staub und Schmutz kömmt durch die Löcher des perforirten Mantels in den Raum zwischen diesem Mantel und dem äußeren Umhüllungsmantel L, welcher Zwischenraum durch einen gleichfalls von dem Windflügel F erzeugten Luftstrom durchzogen wird. Dieser Strom ent-

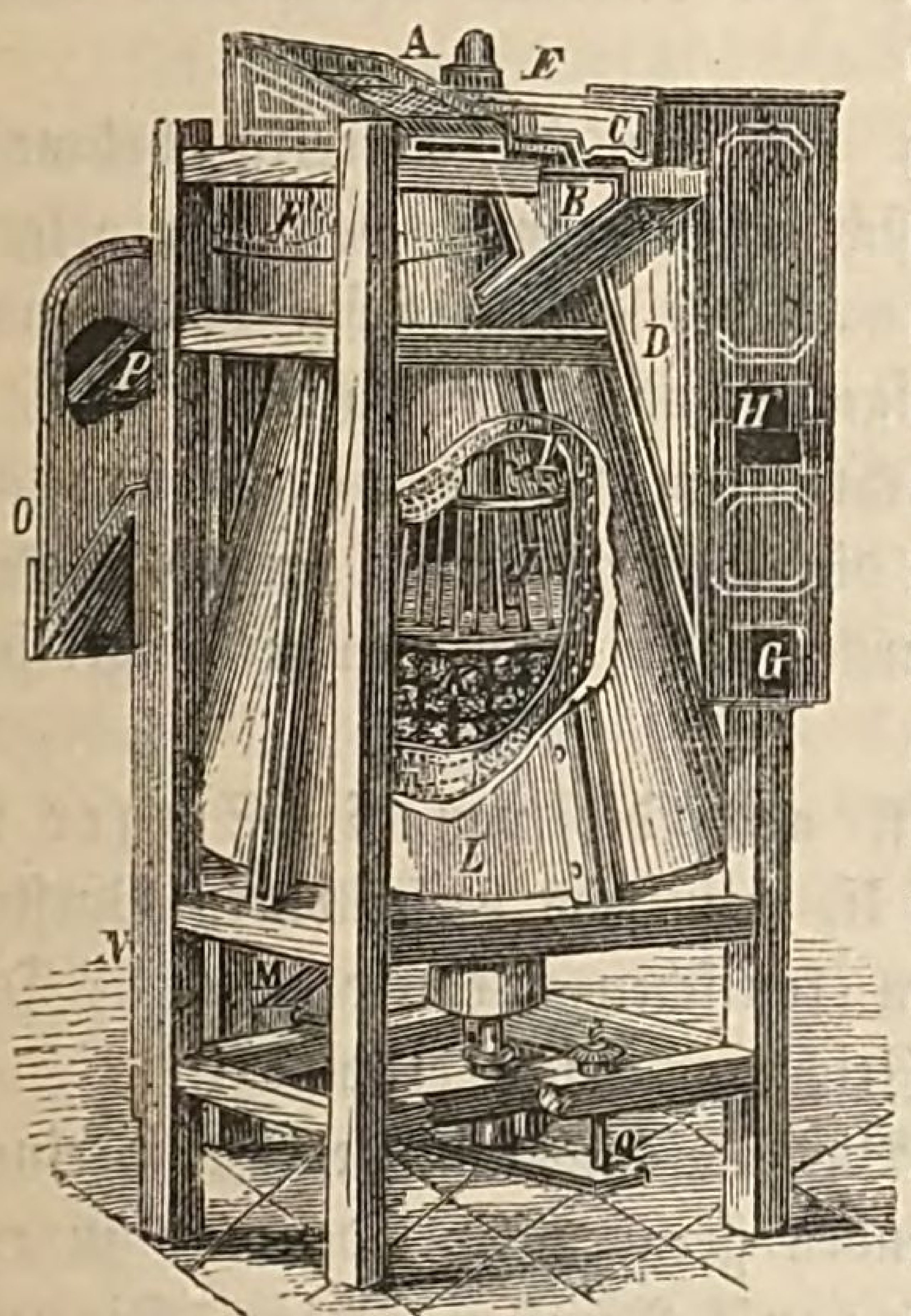


Fig. 109. Johnsohn's Bürstmaschine.

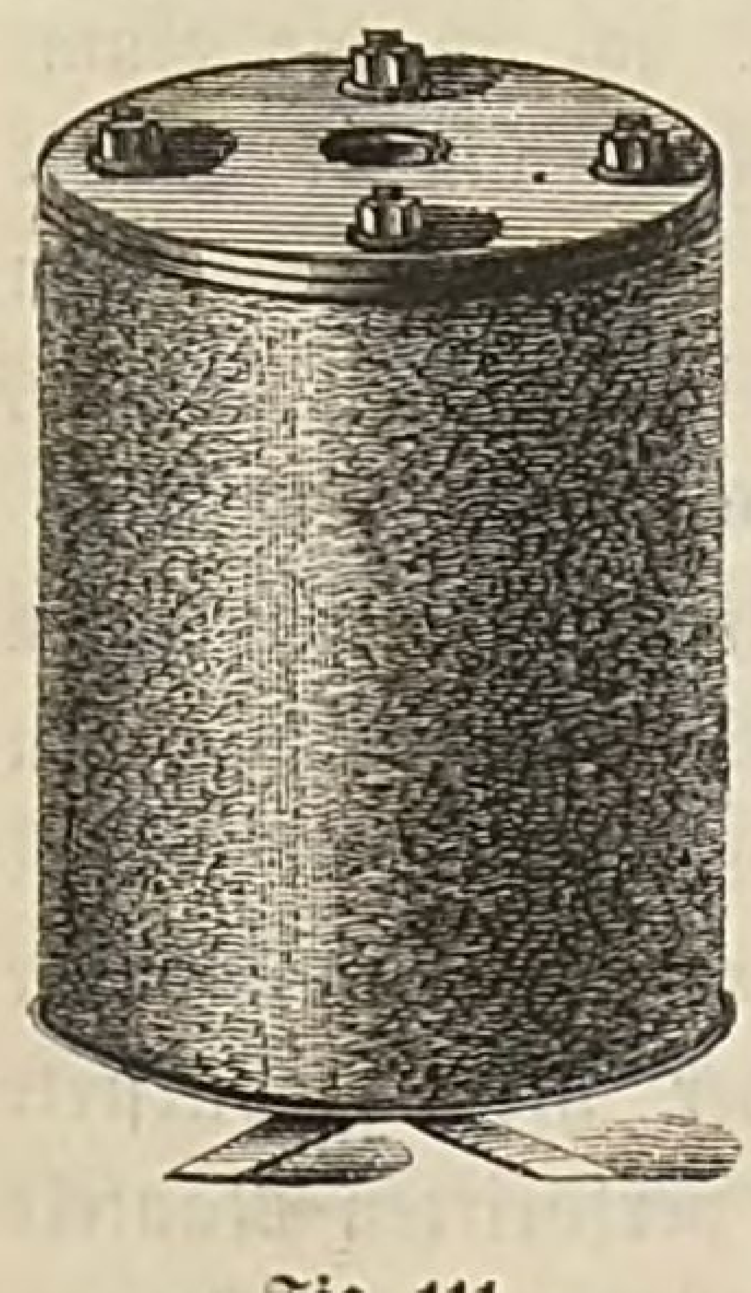
fernt die durch die Bürsten und die Siebe losgelösten Unreinigkeiten, welche durch Abzüge auf den Boden gelangen, wo sie durch regulirbare Oeffnungen entfernt werden. Das so gereinigte Getreide geht durch den Ablauf M in den Aspirator N, wo es noch einmal dem vorigen Luftstrom ausgesetzt ist, und schließlich in die Aufzüge, während der Abfall in den Raum O gelangt, woraus er durch eine Oeffnung entfernt wird. Während das Getreide durch N geht, ist es abermals einem heftigen Luftstrom ausgesetzt, welcher durch das Ventil P regulirt wird.

Das Schüttelsieb A wird durch einen Excenter, der auf der Hauptwelle angebracht ist, bewegt. Die verticale Welle wird durch die Stellschraube Q gestellt.

Eine ähnliche Einrichtung hat die in Amerika bekannte Becker Wheat brush, welche sich nur dadurch von der obigen unterscheidet, daß die Bürsten nach der ganzen Höhe des Konus angebracht sind und daß sie weniger Windzüge enthalten.

Dasselbe ist bei der Fruchtputzmaschine der »Eureka« Mfg. Co. der Fall, bei welcher die Bürstentrommel gehoben oder gesenkt werden kann, um die Bürsten mehr oder weniger angreifen zu lassen.

Eine gute Bürstmaschine ist auch die von C. Seeger in Cannstadt, Fig. 110 auf Tafel II, mit sechs verstellbaren Bürsten und sechs Stahlflügeln, nach dem konischen Princip gebaut. Die innere Einrichtung ist aus der Zeichnung leicht erkennbar.


Fig. 111.

Von Bürstmaschinen in der Form eines aufrechtstehenden geraden Cylinders ist zu erwähnen Throop's Bürstmaschine. Die verticalstehende walzenförmige Bürste, Fig. 111, befindet sich in der Maschine oberhalb des Flügelventilators. Beide zusammen sind von einem durchlöcherten wellenförmigen Gehäuse umgeben, welches verstellbar ist, um es je nach der Abnützung der Bürsten enger und weiter zu stellen.

Bei anderen ist wieder die Bürste allein von dem Mantel umgeben und befindet sich der Ventilator oberhalb dieses Cylinders.

Ganz ähnlich mit dieser ist die Getreidebürstmaschine mit

doppelter Aspiration von Puhlmann in Berlin. Die Wirkungsweise beider ist ganz gleich mit jener der konischen Bürstmaschinen. *)

An dieses System schließt sich an die Bürstmaschine von Richmond (Oexle), Fig. 112 auf Tafel II (S. 178). Ein System von Bürsten und gußstählernen Schlagleisten ist von einem scharf durchlöcherten Stahlblechmantel umgeben. Der Aspirator ist oberhalb der Bürsten angebracht. Die Bürstenleistung ist leicht verstellbar. Eine Maschine von 2655 mm. Höhe, 860 Breite und 1925 Länge, 305 mm. Diameter und 152 Breite der Riemenscheibe, macht 600 Touren und leistet 2700—3400 Kilogramm per Stunde.

Die Getreidereinigungs-Bürst- und Sortirmaschine von Gruban und Claus in Berlin ist ähnlich construirt. Oberhalb der eigentlichen Maschine befindet sich der Exhaustor; das Getreide fällt in die obere Abtheilung, welche aus einer Anzahl poröser Porzellanschlager besteht. Unter dem Schlägerapparat befindet sich ein Bürstencylinder, aus mehreren Segmenten bestehend. Umgeben ist die Maschine von einem Mantel aus geschlitztem Blech, der wieder von einem festen Cylinder umschlossen ist. Arbeit und Wirkung ist die gleiche wie bei den früher beschriebenen Maschinen.

Da es oft wünschenswerth ist, den Mantel enger zu stellen, besonders bei größerer Abnützung der Bürsten, so hat man in dieser Beziehung mehrfache Verbesserungen angebracht, z. B. von Landgraf concentrische Nutchen zum Einsetzen der Mantelbleche, von Garbe in Berlin Regulirungsringe an beiden Enden des Mantels, durch welche man denselben enger oder weiter spannen kann.

Millot in Zürich baut auch liegende Bürstmaschinen, Fig. 113 auf Tafel II, bei welchen die Drahtbürsten an spiralförmig gewundenen Flügeln angeschraubt sind. Die Bürstmaschinen beanspruchen bei einer Leistungsfähigkeit von 800 Kilo per Stunde 1 Pferdekraft.

Auch hat man Bürsten mit Schälmaschinen, mit Spitzsteinen u. s. w. verbunden, Combinationen, welche sich schon deshalb kaum bewähren dürften, weil jeder Arbeit, welche Unreinlichkeiten abscheuert, ein Ventilator, der dieselben wegführt, zuerst folgen sollte.

*) Noch andere derartige Maschinen finden sich beschrieben in den Jahrgängen der »Oesterr.-ungar. Müllerzeitung«, besonders vom Jahre 1877 in den Berichten über die Ausstellung in Philadelphia.

J. Das Schälen auf chemischem Wege.

Auch diese Methode wurde schon einigemale versucht und sie hat im Kleinen auch zu vortrefflichen Resultaten geführt. Wenn man nämlich 100 Kilogramm Getreide mit 15 Kilogramm englischer Schwefelsäure durch 15—20 Minuten in Berührung bringt, hierauf mit 50 Kilogramm Wasser rasch auswäscht, abgießt und mit Wasser, dem etwas Soda zugesetzt ist, nochmals auswäscht und auf Leinwand trocknet, so erhält man in der That schön geschälte Körner. Allein auch hierbei ist der Spalt nicht geschält und anderseits ist die Arbeit so schwierig, kostspielig und mit dem Verbrauche von großen Wassermassen, Trockenstuben und dergleichen verbunden, daß die Durchführung im Großen gewiß ein sehr schlechtes ökonomisches Resultat ergeben würde.

K. Das Spitzen.

In den meisten Mühlen rechnet man das Spitzen schon zur eigentlichen Mahlarbeit, in manchen aber doch zur Kopperei, wohin diese Manipulation auch gehört, denn sie bezweckt ja doch nur die Beseitigung des Bärtchens, des Keimes oder wenigstens seiner Oberhaut, also einen Theil der Reinigung. Bei Anwendung von sehr guten Getreide-Reinigungsmaschinen sind die Spitzgänge eigentlich unnöthig, allein fast alle Müller glauben ohne Spitzsteine nicht bestehen zu können.

Das Spitzen geschieht zumeist auf den sogenannten Spitzgängen, welche entweder gewöhnliche Mahlgänge mit einheimischen kräftigen Sandsteinen oder besonders eingerichtete Gänge sind. Will man einen gewöhnlichen Mahlgang, dessen Einrichtung wir später kennen lernen werden, benützen, so muß man denselben nur mit scharf eingreifenden Steinen, am besten mit Sandsteinen, versehen und den Oberstein so hoch stellen, daß das Getreidekorn nach seiner Länge Platz hat, sich zwischen den Steinen zu bewegen.

Die alte Koppmühle ist ein Steingang, dessen Zarge innen mit einem Reibeisenblech beschlagen und auf dessen Läufer eiserne Leisten angebracht sind. Diese Koppmühlen wirken wie begreiflich sehr heftig, indem das Getreide nicht nur der Reibung zwischen den Steinen, sondern auch an deren Umfang mit dem Reibblech der Zarge ausgesetzt ist. Sie haben heute, wo andere Reinigungsmaschinen dem Spitzgange vorangehen, keine Berechtigung mehr.

Unter den besonders construirten Spitzgängen ist zu erwähnen der

Schäl- und Spitzgang, Patent F. Naeff, siehe Fig. 114. Dieser Gang arbeitet an seiner konischen Umfläche und zwar in einem aus Segmenten zusammengesetzten Steinring c d. Dieser ist in einem mit der Stellvorrichtung e versehenen gußeisernen Ring gelagert. Der Bodenstein lagert ebenfalls in einer verstellbaren gußeisernen Schale. Sehr praktisch scheint auch der

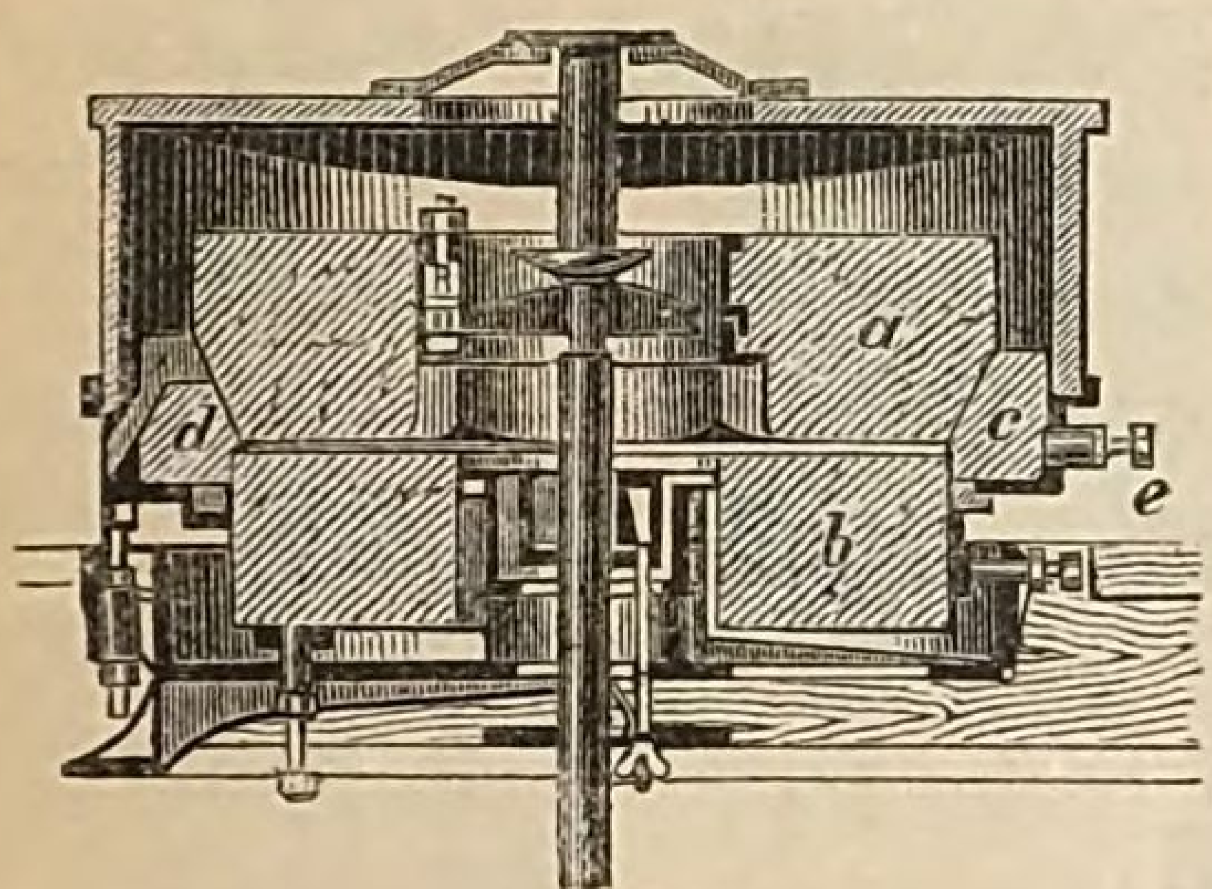


Fig. 114. Naeff's Spitzgang.

Spitzgang von Oskar Oexle in Augsburg zu sein, welcher in Fig. 115 dargestellt ist. Der Oberstein a ist fest und konisch geformt und wird durch drei Stellschrauben b und drei Centrirschrauben c gehalten. Durch eine Oeffnung d gelangt das Mahlgut auf den Bodenstein e, welcher dem Oberstein entsprechend konisch ausgearbeitet ist, sich in der Zarge f befindet und durch drei Stellschrauben g centrirt werden kann. An dieser Zarge ist die Mühlspindel h fest aufgekeilt. Die Mühlbuchs i, in welcher die Spindel sich dreht, ist am Boden eines gußeisernen Mantels k befestigt, der sechs Oeffnungen l hat, welche mit Drahtgewebe bespannt sind und durch welche der Staub des an dem Umfange des rotirenden Bodensteines herabfallenden Weizens entweichen kann. Der Weizen selbst wird durch eine Oeffnung im Boden des Mantels abgeführt. Ein Aufhelfer m dient zur Regulirung der Entfernung der konischen Flächen, um den Weizen mehr oder weniger stark anzugreifen.

Ein Spitzgang aus zwei kegelförmigen Mühlsteinpaaren mit Ventilatorflügeln soll sich gut bewähren.*) Dieser Gang besteht aus zwei auf einer verticalen Spindel übereinanderstehenden Mühlsteinpaaren, deren jedes fast ebenso aussieht wie Oexle's Spitzgang. Nach dem oberen und nach dem unteren Steinpaar ist ein Ventilatorflügel eingeschaltet. Die Läufer haben

*) Rühlmann a. a. O., S. 218.

in der konischen Fläche je sechs Furchen, welche das Bestreben erhöhen, während der Steindrehung die Körner anfwärtszu-fördern.

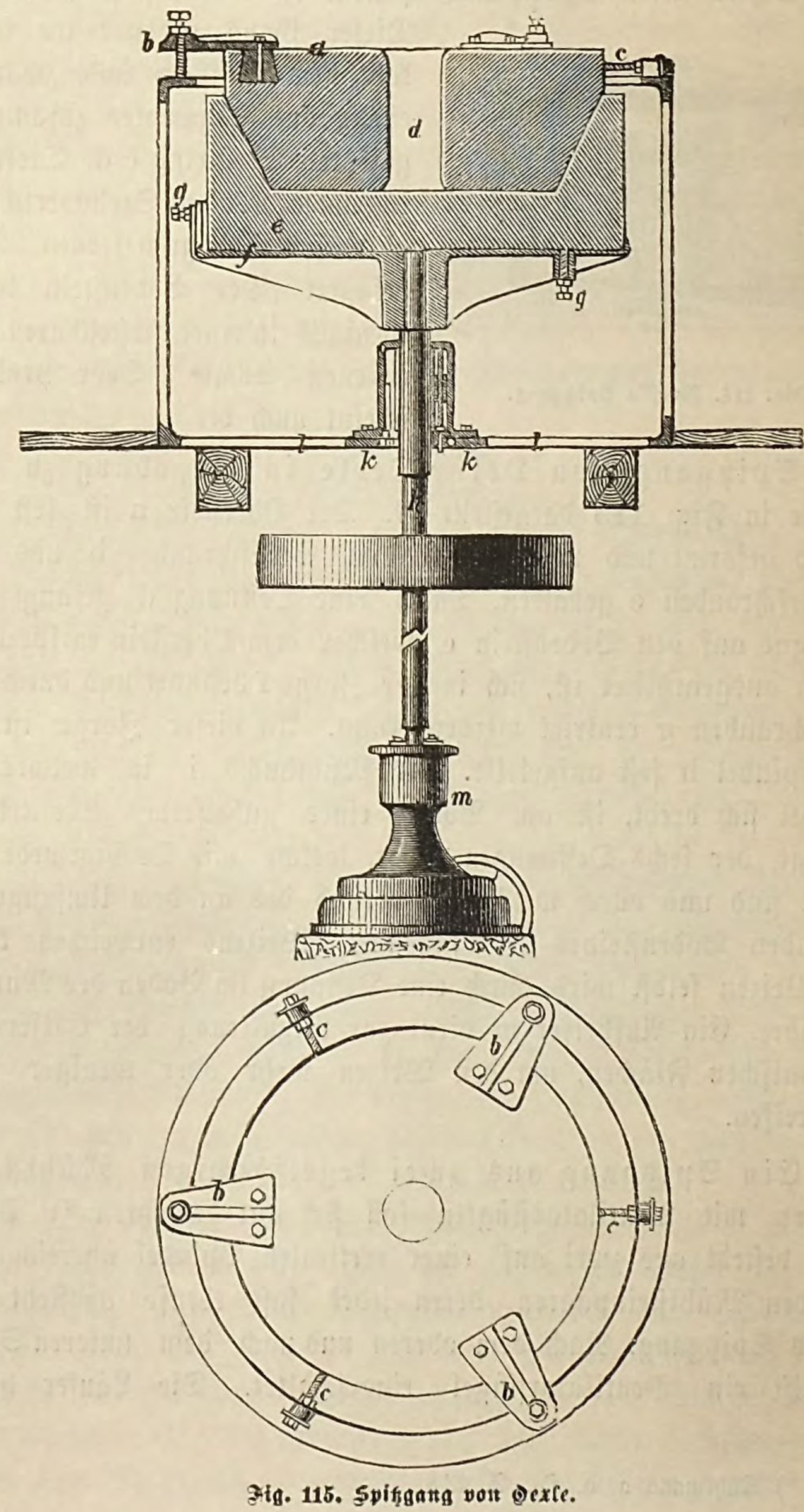


Fig. 115. Spitzgang von Dexle.

Besondere Constructionen.

Man hat die Spitzgänge auch mit anderen Apparaten in Verbindung gebracht. So gibt es z. B. einen Spitzgang mit beweglichem Bodenstein sammt Bürstapparat und Ventilator, ferner ist noch zu erwähnen

Mather's Spitzgang und Reinigungsmaschine. Derselbe besteht aus drei neben einander auf gemeinschaftlicher horizontaler Achse befestigten harten Sandsteinen, die in einem ebenfalls rotirenden starken Gehäuse aus Drahtgewebe rotiren. Die Körner reiben sich untereinander, an den Steinen und an dem Gewebe, der Staub wird durch die Maschen des Gewebes abgeführt, die Steine von 1 Meter Durchmesser machen 300—350 Touren per Minute bei einer stündlichen Leistung von 1700—2800 Kilogramm und sollen nur 4—5 Pferdekräfte beanspruchen.

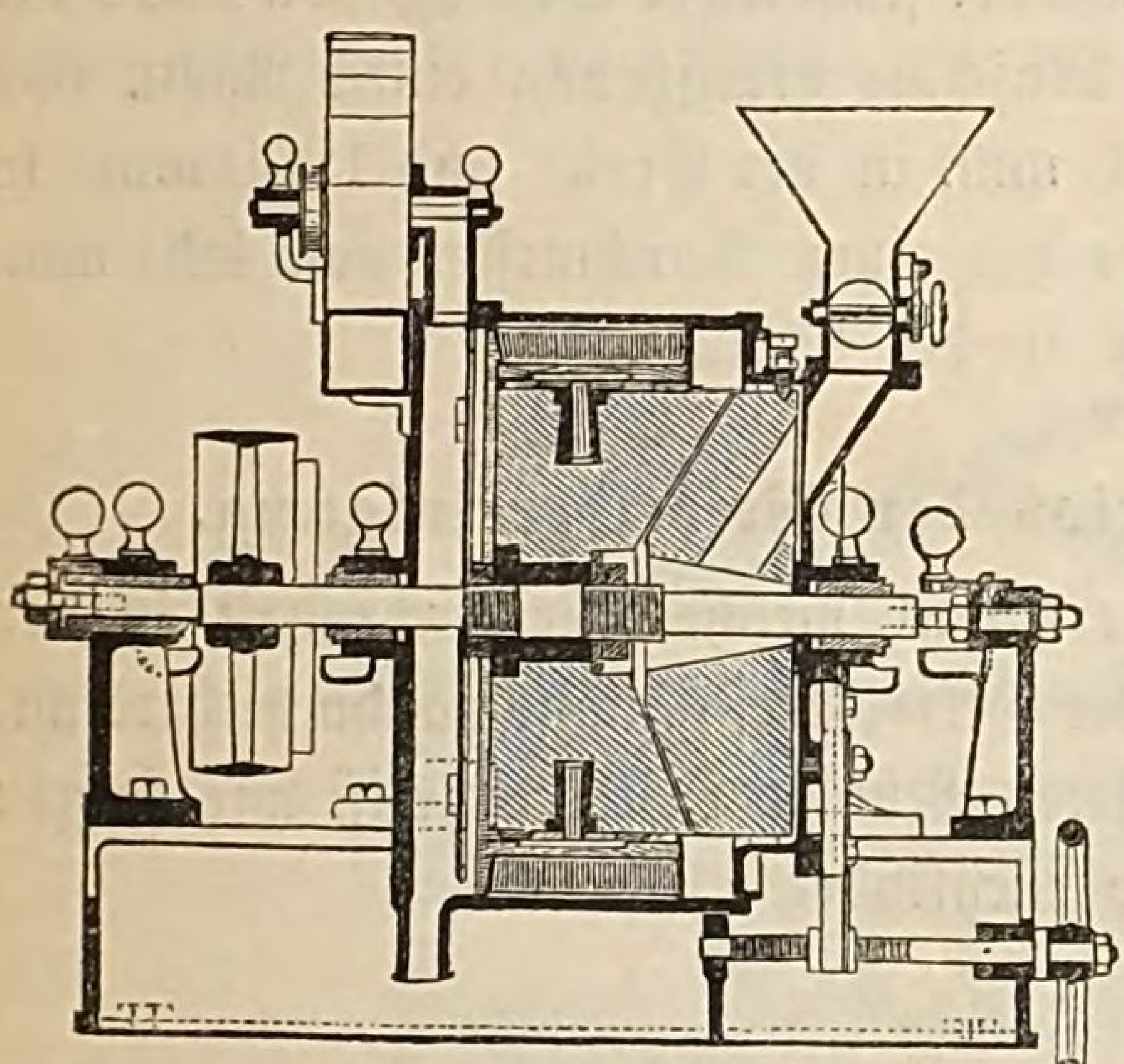


Fig. 116.

Die Getreide-Spitz- und Bürstmaschinen von G. Lorch Nürtingen zeigt Fig. 116 im Längenschnitt, Fig. 117 in der Ansicht. Das Getreide wird durch ein Rohr in den mit einer Regulirklappe versehenen Trichter geleitet und auf den beiden vertical gestellten konischen Steinen, von welchen der äußere festhält, gespitzt.

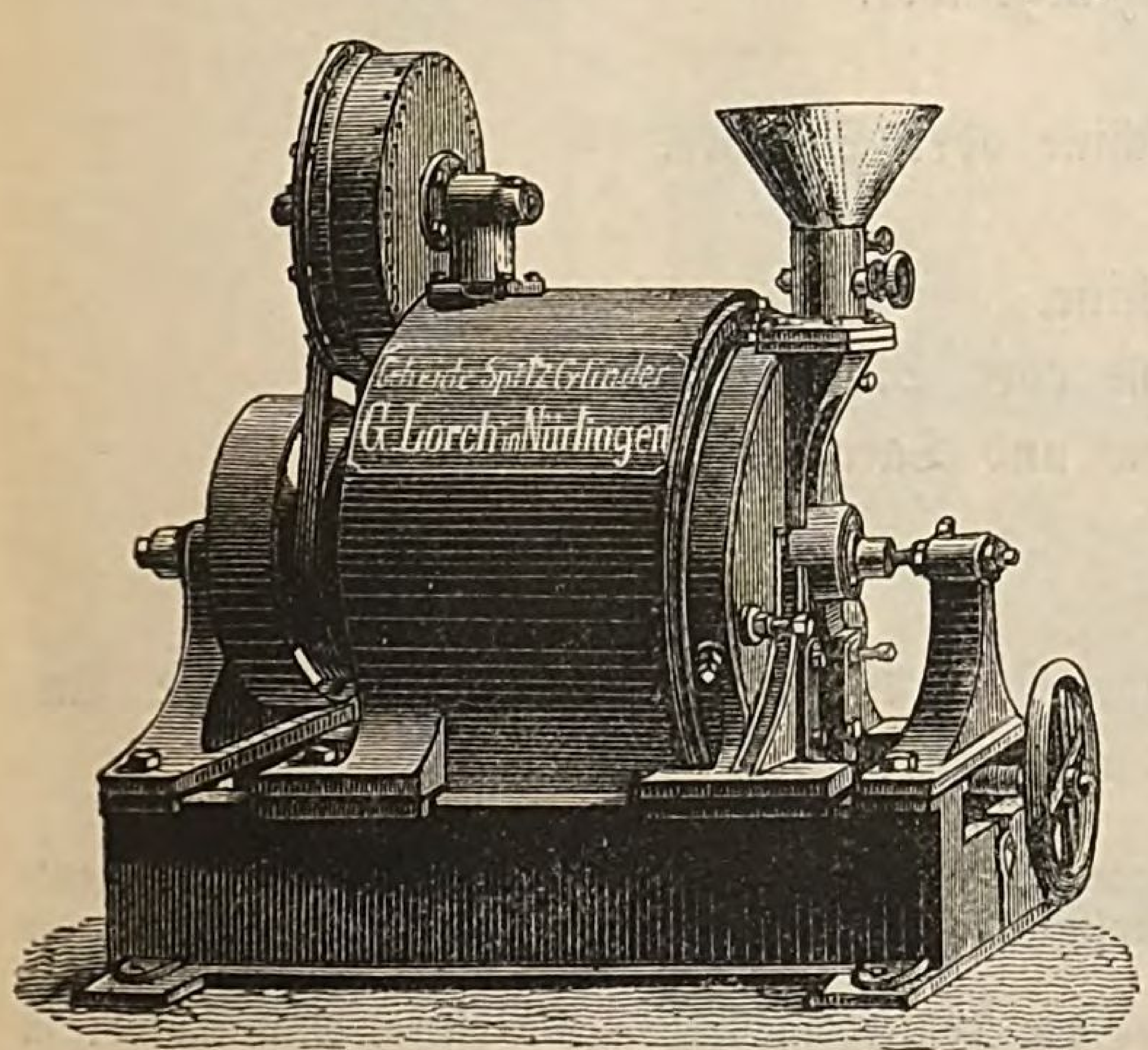


Fig. 117.

Der Lauferstein befindet sich in einem fein geriffelten Cy-

linder und ist an der Peripherie mit Bürsten versehen, welche das gespitzte Getreide unter fortwährendem Reiben und Bürsten an der geriffelten Cylinderwand dem Auslauf zutreiben. Ein Exhaustor saugt gleichzeitig die Spitzen, Schalen und den Staub durch eine im Cylinder angebrachte durchlöcherte Blechwandung und führt dieselben in die Staubkammer. Die Bürsten sind mittels einer Stellschraube am Bürstenhalter regulirbar, so daß, ohne die Maschine demontiren zu müssen, stets um den abgenützten Theil gegen die Cylinderwand vorgerückt werden kann; übrigens sind dieselben so gefaßt, daß jede für sich eine compacte Bürstenmasse bildet. Kraftbedarf mit 2—2½ Pferdekraft bei stündlicher Leistung von 1200 bis 1500 Kilo angegeben. Die Maschine beansprucht einen Raum von 1250 mm. in der Länge, 770 mm. in der Breite und 1200 mm. in der Höhe. Die Antriebsscheibe hat einen Durchmesser von 420 mm. und macht 400 Umdrehungen in der Minute.

L. Die Manipulation der Getreidereinigung.

Wir haben schon früher erwähnt, welche Verschiedenheit in der Anwendung und Anordnung der Getreidereinigungsmaschinen herrscht. Die Anordnung einiger größeren Mühlen Oesterreichs ist wie folgt:

1. Staub- und Schrollencylinder.*)
2. Tarar.
3. Trieur.
4. Kleiner Weizencylinder.
5. Magnet.
6. Schlägermaschine oder Stauber.
7. Tarar.
8. Bürstenmaschine.
9. Schälmaschine oder Stauber.
10. Bürstmaschine und Tarar.
11. Spitzgang.
12. Tarar.

In der Mühle von Carl Wawra in Brünn**) ist die Anordnung der Kopperei wie folgt:

*) Ein Schrollencylinder ist gewöhnlich auch bei den Getreidespeichern, entweder bei dem Einlauf in denselben oder bei dem Ablauf des Getreides in die Kopperei angebracht.

**) S. Specialkatalog der Collect.-Ausstellung des österr. Mühlenverb. in Paris 1878.

1. Staub- und Schrollencylinder.
2. Trieur.
3. Sägestauber.
4. Reinigungscylinder.
5. Schälmaschine.
6. Putzmaschine.
7. 42″ Spitzgang.

In manchen Mühlen ist die Getreidereinigung (Putzerei) von der Kopperei, welche dann mit einem Staubcylinder beginnt, vollständig getrennt, die Manipulation bleibt jedoch die gleiche.

Eine praktische, complete, einfache Putzerei nach Angabe der Gebr. Weißmüller in Frankfurt am Main zeigt Fig. 118.

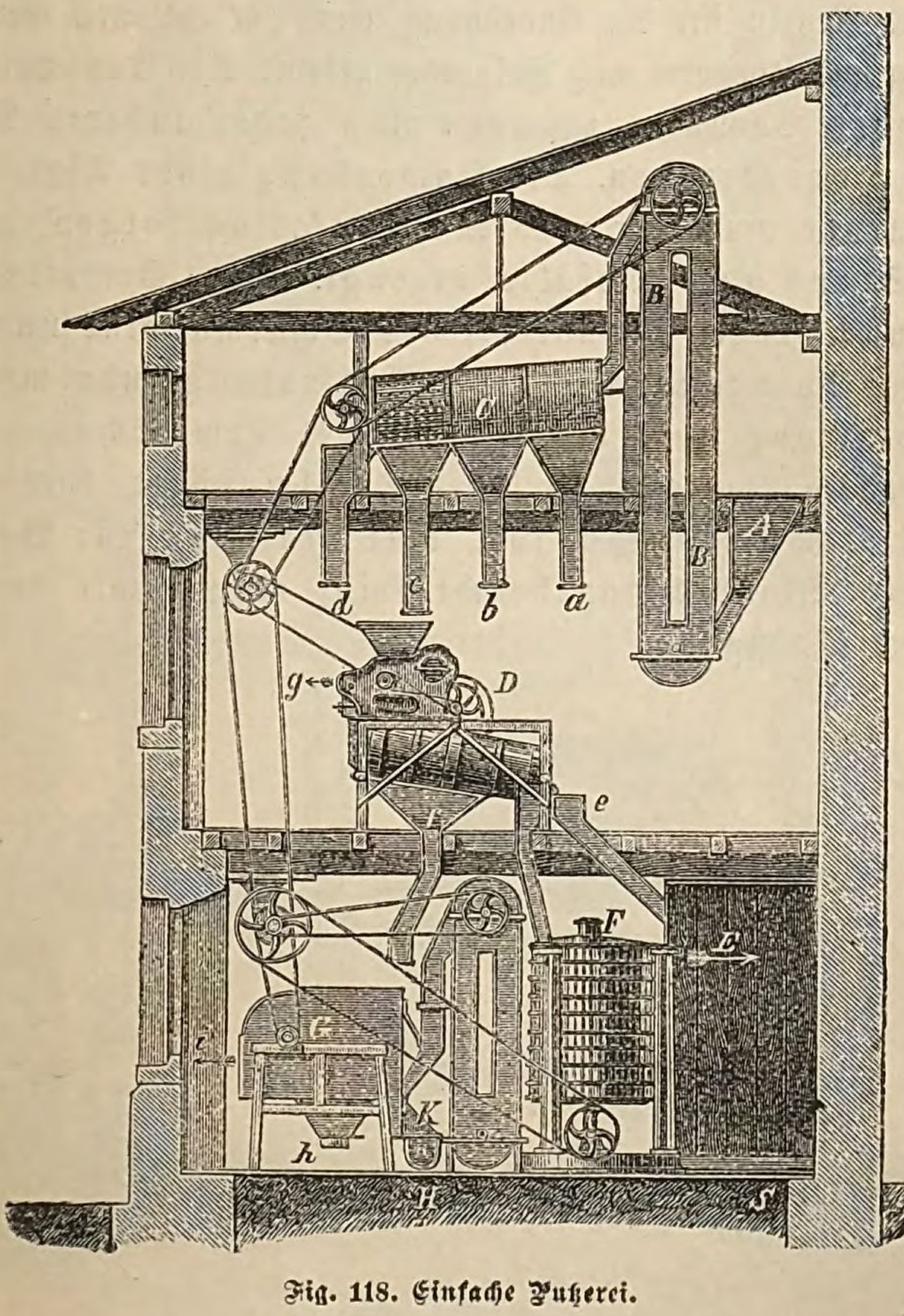


Fig. 118. Einfache Putzerei.

A Fülltrichter (aus Holz oder Eisen).

B Elevator (in Holz oder Eisen).

C Staub- und Stein-Cylinder (aus gelochtem Eisenblech), a Staub, b Gesäme, c gereinigtes Getreide, d Steine.

D Trieur mit Aspirator, e Fallrohr nach

E Kleienkammer (aus Holz oder Eisenblech).

F Getreide-Schälmaschine.

G Tarar-Aspirateur, h Staub.

H Transportschnecke von Eisen.

K Ausfluß des gereinigten Getreides in die Transportschnecke.

Eine vollständige Putzerei, ebenfalls von Gebr. Weitzmüller zusammengestellt, zeigt Taf. IV, Fig. 119.

Als Regeln für die Anordnung einer ordentlichen Getreidereinigung und Kopperei mag Folgendes gelten: Die Ausscheidung der groben Verunreinigungen muß jeder anderen Manipulation vorhergehen. Die Anwendung eines Aspirators oder Tarars muß auf jede Manipulation folgen, welche neuen Staub oder Abfälle erzeugt. Das Getreide soll daher nach jedem Stauber, jeder Schälmaschine und auch nach dem Spitzgang durch einen Aspirator geführt werden. Die Sortirung nach der Größe soll dem Schälen stets vorangehen. Vor oder in jeder Schälmaschine, sowie vor oder in dem Spitzgang soll eine Maschine zur Beseitigung des Staubes angebracht sein, ebenso wie bemerkt nach dem Spitzgang.

Vollständige Putzerei.

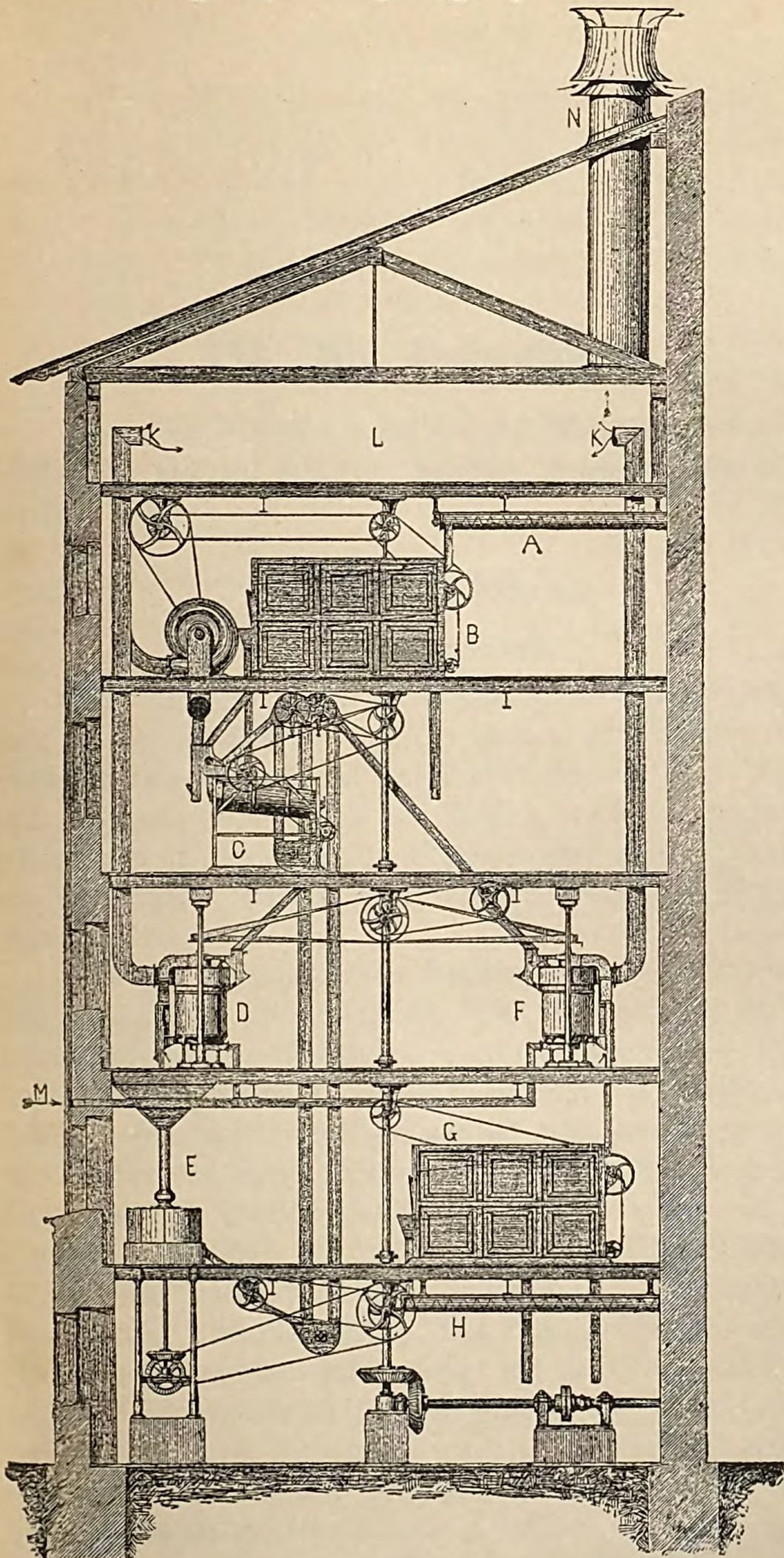


Fig. 119.

A. Zugführungsschnecke aus dem Magazin. B. Staub- und Stein-Cylinder. C. Trieur (Raden-Auslesemaschine). D. Reinigungs- (Schäl-) Maschine. E. Spitzgang. F. Bürstmaschine. G. Sortir-Cylinder. H. Schnecke zum Wegtransportiren des geputzten Getreides. J. Exhaustor. K. Staubrohre. L. Staubkammer. M. Zugführungskanal für frische Luft. N. Dunstrohr.

Zu Seite 222.

III. Die Vermahlung.

Bevor wir die Manipulationen des Mahlens kennen lernen, müssen wir uns mit den dazu nöthigen Maschinen und Geräthen vertraut machen.

A. Die Mühlsteine.

1. Allgemeines.

Wie wir schon in der Einleitung zu diesem Buche gesehen haben, sind die Steine schon vor tausend Jahren zur Vermahlung des Getreides verwendet worden. Aus Plinius' Naturgeschichte wissen wir auch, daß man schon damals den Einfluß, welchen die verschiedenen Steinsorten auf die Güte des Mahlproductes haben, gekannt hat, und die Ansichten hierüber haben sich seit damals im Wesentlichen nicht geändert.

Ein zum Getreidemahlen brauchbarer Stein muß vor Allem sehr hart, porös und gleichförmig sein. Er darf bei der Bearbeitung mit scharfen Werkzeugen — bei der Schärfung — nicht ausspringen oder abblättern, er muß während der Mahlarbeit die Schärfe nur allmählig abnützen und sich nicht etwa dabei zerreiben. Die Ränder der Poren müssen scharf sein, damit sie beim Mahlen eine schneidende Wirkung ausüben, und wenn sie, wie dies bei den Sandsteinen der Fall ist, ein körniges Gefüge haben, dürfen diese Körner nicht ausspringen und müssen bei dem Abmahlen ihre krystallinische Structur behalten. Vor Allem müssen sie aber mehr schneiden und quetschen als zerreißen und zerreiben, weil die Oberhaut des Getreides so viel als möglich geschont, d. h. abgeschält werden muß, damit dieselbe nicht mit in das Mehl hineingerieben wird und dasselbe dunkel färbt. Die Sandsteine, welche eben die Eigenschaften haben, sehr reibend zu wirken, sind daher nur zum Ausmahlen der Dünste zu Mehl, sowie zum Spitzen und zur

einfachen Roggenvermahlung mit Nutzen anzuwenden. Ein guter Stein muß also hart, entsprechend dicht (geschlossen), gleichmäßig und von scharfem Gefüge (lebhaft) sein. Eben das Zusammentreffen aller dieser Eigenschaften hat den in Südfrankreich bei La-Ferté-sous-Jouarre gebrochenen Quarzsteinen einen solchen Weltruf verschafft, daß sie fast alle übrigen verdrängt haben. Ueberhaupt übertreffen in dieser Richtung Mühlsteine aus Süßwasserquarz jene aus Sandstein und aus dem zu dichten Granite.

2. Die Mühlsteinarten.

Theils der billigen Preise halber, theils aus localen Gründen, zum Theile auch aus Unkenntniß werden die verschiedensten Steingattungen zur Erzeugung von Mühlsteinen verwendet, obwohl es nur wenige gibt, die sich wirklich hierzu eignen. Wo es sich nicht um eine rationelle Müllerei, sondern mehr um das schnelle und billige Zusammenreiben der Frucht handelt, ist allerdings die Qualität des Steines von minderer Wichtigkeit. Wo aber eine ökonomische Müllerei betrieben wird, ist die Qualität des Steines von entscheidender Wichtigkeit. Die in Oesterreich, Ungarn, Deutschland, Frankreich, England und Amerika verwendeten Steingattungen lassen sich in folgende Gruppen eintheilen: 1. Sandsteine, 2. Basalte und Trachyte, 3. Porphyre und Granite, 4. Süßwasserquarze.

a) **Die Sandsteine.** Sandsteine, welche zur ordinären Müllerei verwendet werden können, finden sich an sehr vielen Orten. In Oesterreich sind am bekanntesten die zum Spitzen unübertrefflichen Quarzsandsteine von Perg in Oberösterreich, von Niederwallsee in Niederösterreich und die Sandsteine vom Dogeser Bruch, $2^1/_2$ Stunden von Prag. Ferner sind im Gebrauch die Quadersandsteine von Johnsdorf bei Zittau in Sachsen, die schlesischen Mühlsteine von Löwenberg in Preußen, die Mündener (Hannoveraner) Steine, die würtembergischen von Neckarzeltlingen, die Sandsteine von Derbyshire in England u. s. w.

b) **Die Basalte und Trachyte.** Die verschlackten schaumartigen Basalte, welche zur Mühlsteinfabrikation verwendet werden, sind ein sehr porös lavaartiges, nicht zu hartes vulcanisches Product; auch die Trachyte sind vulcanischer Herkunft. Beide eignen sich für Mühlsteine, daher auch der Name Mühlsteinbasalt und Mühlsteinlava. Erstere bei Andernach am

Rhein in Niedermendig gebrochen, sind sehr beliebt zum Weizen- und Roggenmahlen. Ganz ausgezeichnete egale Trachyte für Mühlsteine wurden in Bars-Geletnek in Ungarn gebrochen, doch sind sie von den Quarzsteinen des Landes verdrängt worden, so daß die Actiengesellschaft, welche diese Brüche betrieb, aufgelöst wurde. In neuerer Zeit wurden die Trachytdolerite von Vogelsberg bei Lauterbauch in Oberhessen sehr gelobt.*) Sie sollen hart, porös und lebhaft sein und die rheinischen Steine übertreffen, ja so gut wie die Franzosen sein. Auch in der Auvergne finden sich Mühlsteintrachyte und am Fuße des Aetna werden Basalte gegraben.

c) **Porphyre und Granite.** Granite werden in Perg in Oberösterreich, Porphyre namentlich bei Krahwinkel mit eingesprengten Feldspathkrystallen gebrochen. Sie sind sehr hart, aber porös und werden die härteren Sorten zur Weizen-, die weicheren zur Roggenvermahlung verwendet.

d) **Süßwasserquarze.** Als die besten Steine, insbesondere zur Weizenvermahlung, haben sich die Süßwasserquarze — ein fossiles Product, welches der Vorgebirgsformation angehört — bewährt. In Ungarn werden Quarzsteine gewonnen in Ujbánya, in Kapnik-Bánya, in Fony bei Tokaj, in Ofen, die besten aber in Sárospatak. In Ungarn behauptet man,**) daß die letzteren zum Flach- und Schrotmahlen aller Fruchtgattungen weit die französischen Mühlsteine übertreffen sollen, und sie finden in der That Absatz nach Serbien, Rumänien, Italien, Rußland und Deutschland, aber größere Mühlen haben dieselben dennoch fast vollständig beseitigt. Auch in Hieflau in Steiermark werden gute Quarzsteine gebrochen. Die besten Mühlsteine aber — ein wahres Geschenk der Natur — sind die französischen Mühlsteine von La-Ferté-sous-Jouarre im Seine-Departement bei Paris.***)

*) »Mühle« 1877, Nr. 3.

**) Bericht der Budapester Handels- und Gewerbekammer, Budapest 1877.

***) Der französische Mühlstein oder vielmehr das Material, aus welchem er zusammengesetzt ist, ist von großem wissenschaftlichen Interesse. Er ist das Product einer heißen Therme, in welcher das Silicat, aus welchem es besteht, seinerzeit aufgelöst enthalten war. Der Geyser in Island ist ein typisches Phänomen eines solchen Wassers, in welchem Kieselerde in großen Massen gelöst enthalten ist, und die Niederschläge des Carlsbader Sprudels würden gewiß ein vortreffliches Mühlsteinmaterial geben, wenn einmal eine Erdumwälzung die Verdunstung des Wassers und die Fällung seiner mineralischen Bestandtheile bewirken sollte.

La-Ferté-sous-Jouarre und ein Zug längs dem Laufe der Marne bis Chalons gehören unter diejenigen Gegenden, die wegen ihrer Mühlsteinproduction berühmt sind. La-Ferté occupirt die Mitte eines von der Marne geformten Thales,

Die Amerikaner haben den hohen Werth dieses »Burr-Steines« früher erkannt als die französischen Müller selbst, und auch heute findet kein anderer Stein als die »Franzosen« Eingang in den

---

das von Osten nach Westen läuft. Das Thal ist von Hügeln rechts und links umfaßt, welche bis zu einer bedeutenden Höhe ansteigen, und schließt La-Ferté im Norden durch die Steinbrüche von La-Justice, Bois-de-la-Barre 2c. und im Süden durch die Steinbrüche von Bois-des-Chesneaux 2c. ein. Der Grund dieses Thales ist aus kalkigen Massen und thonigem und kreidigem Mergel, über welchen sich eine Schichte von Sandstein und eine Lage von Buntsandsteinen befindet. An gewissen Stellen enthält das Thal Gypsbänke, welche mit Mergel vermischt sind und auf kieselreicher Kreide ruhen. Die Gypsbänke auf der nördlichen Seite sind Schichten, welche das Flußbecken der Marne bilden. Im Süden werden diese Gypsbänke an den Hügeln gefunden, welche den Fluß in den Gemeinden von St.-Cyr und Jouarre einfassen, und diese bilden einen äußerst vorzüglichen Cement, so daß die Natur thatsächlich an dieser Stelle nicht blos für das für Mühlsteine passendste Gestein Sorge getragen hat, sondern zugleich auch auf das Vorhandensein eines ausgezeichneten Cementes oder Verbindungsmittels bedacht war. Eine dritte Abtheilung in der geologischen Zusammensetzung des Thales ist eine Lage von kiesel- und glimmerhältigem Sand, über welcher kieselige Sandsteine, welche auf thonigem Mergel liegen, sich befinden. Eine vierte ist eine dünne Lage von Eisensand, welcher an der südlichen Seite durch zahlreiche Fossilien deutlich unterschieden wird, und eine fünfte ist eine Art compacter Quarzstein, welcher jedoch eine bedeutende Porosität besitzt und in thonigen Schichten, sowie in kiesel- und glimmerhältigem Sande eingebettet erscheint.

Geht man nun zur Beschreibung der oberen Schichten über, welche das eigentliche Mühlsteinmaterial erhalten, so geben die Steinbrüche von La-Justice, Bois-de-la-Barre 2c. die Mittel zum Studium der Schichtenlage des Hügels nördlich von der Marne an die Hand. Die nebenstehenden Fig. 120 und 121 ermöglichen dem Leser eine deutliche Vorstellung derselben.

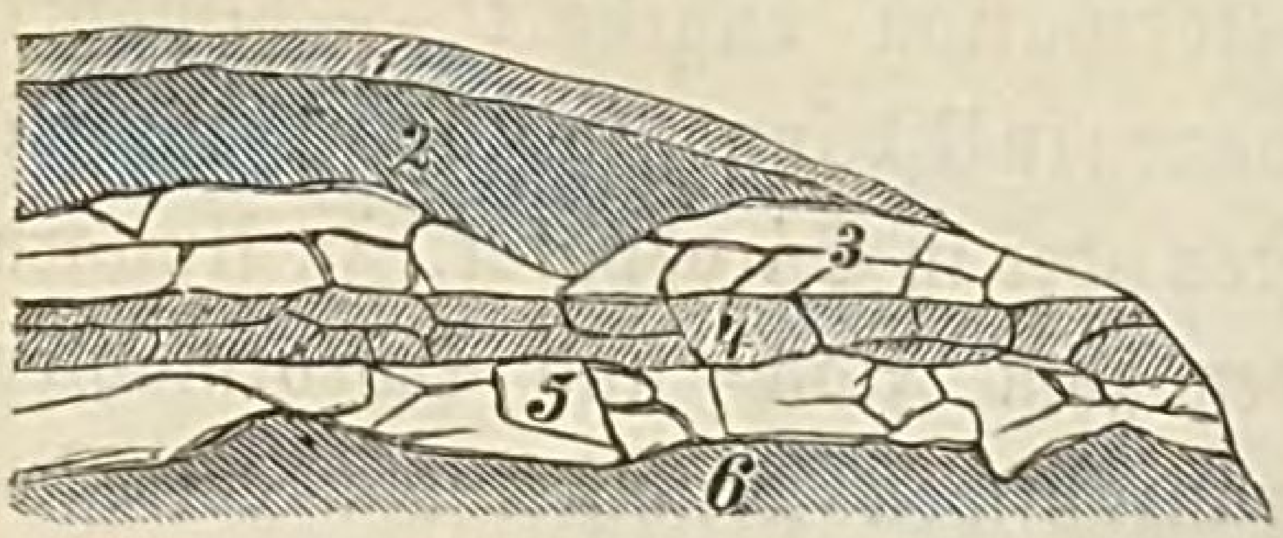


Fig. 120.

Fig. 120 zeigt die Lage der Quarzsteine (des Mühlsteinmateriales) von La-Justice-du-Nord (1. obere Humusschichte, 2. Thon, 3. weißer Quarzstein, 4. sehr gute Quarzsteine, 5. Quarze für Bauten, 6. Thon.)

In Fig. 121 ist 1. Humusschichte, 2. Thon, 3. Sand, 4. obere Lage von Quarzen, 5. Quarze, 6. gute Quarze, 7. Quarze, 8. Thon, 9. und 10. gute Quarze, 11. Quarze, 12. Sand, 13. Schichten von schlechten Quarzen, 14. eine Lage von weichem Quarz, 15. Grund ohne Quarz.

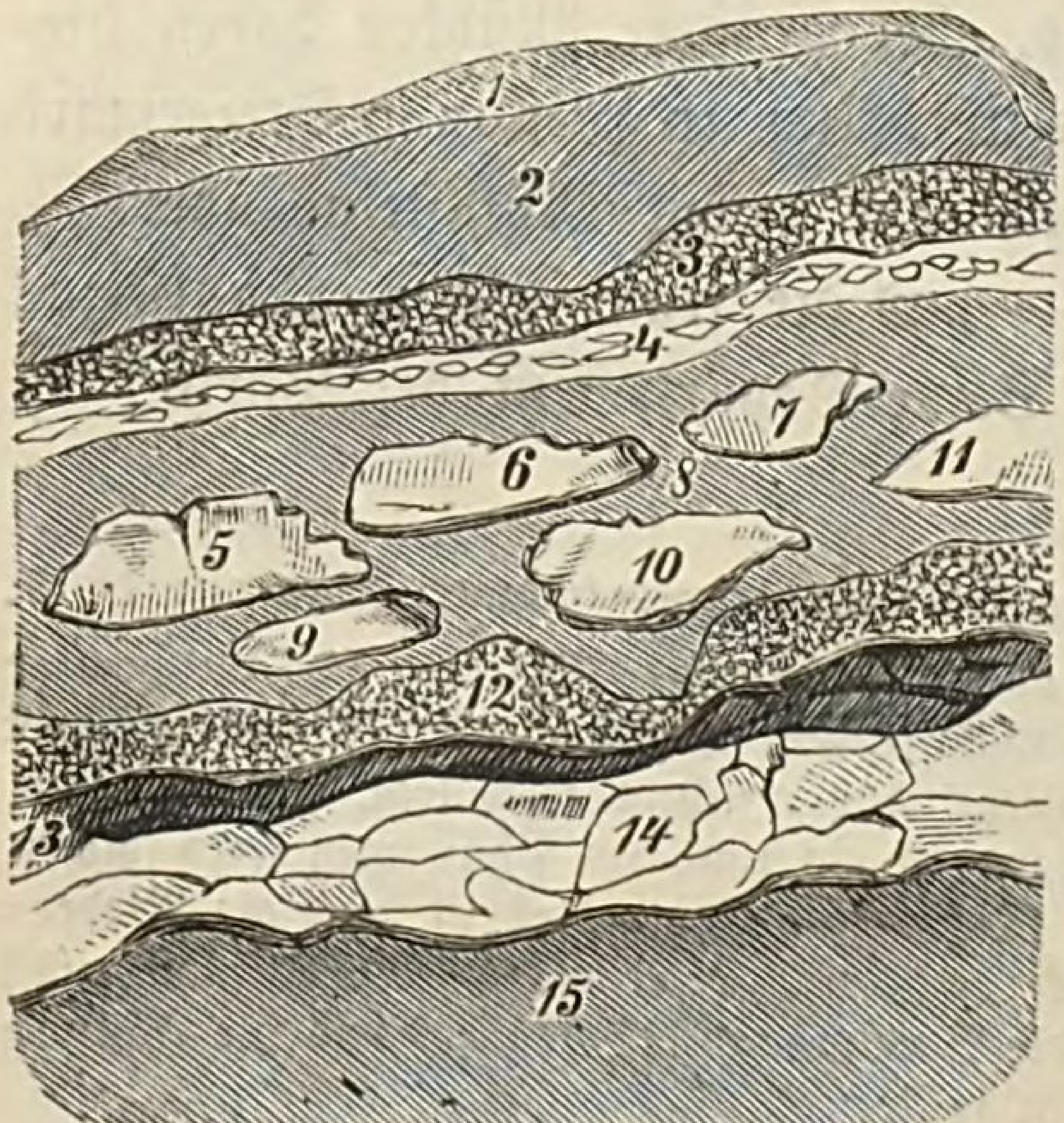


Fig. 121. Steinbruch in La-Ferté-sous-Jouarre. Mühlsteinfabrikation.

Der Schnitt Fig. 121 zeigt, daß das Quarzgestein unter den Thonlagen eine länglich gestreckte Form annimmt, deren Dicke von 3 bis über $5^1/_2$ Meter variirt und an manchen Stellen an der Oberfläche wellenförmig sich erhebt. Die Schichte ist, obgleich nicht homogen, dennoch ein gutes Material für Mühl-

amerikanischen Mühlen. Was den französischen Steinen einen so hohen Werth verleiht, ist eine gerade entsprechende Härte, verbunden mit einer Porosität, wie dieselbe kein anderer Stein besitzt. Sie sind von netzartigen Quarzstreifen durchzogen, welche dem Stein die überraschende Eigenschaft verleihen, daß sich die Poren beim Abmahlen immer von selbst erneuern. Die scharfen Ränder der Poren wirken schälend auf das Korn und die Härte des Steines erhält die aufgesetzten Schärfen länger als irgend ein anderer Stein. Ihre Farbe ist bläulich, weiß, grau, blaugrau, braungrau, gelblich und röthlich. Die Franzosen mit bläulichem oder gelblichem Stich sind am gesuchtesten und besten, als zweite Qualität gilt der sogen. »Oeil de perdrix«, ein mit unendlich vielen kleinen Poren besäeter Stein.

3. Die Fabrikation der Mühlsteine.

Mühlsteine aus ganzen Stücken werden nur an wenigen Orten (z. B. in Ungarn die Karpathensteine) gehauen. Nachdem es sich bei den Steinen hauptsächlich darum handelt, daß sie eine ganz gleichmäßige Textur besitzen, was bei ganzen Stücken, wo ein Theil

---

Die obere solide Lage besitzt eine weiße Farbe und liefert das Material welches zur Fabrikation der festen haltbaren Augen für Mühlsteine verwendet wird.

Die unmittelbar darunter befindliche Schichte ist aus einem Steine von vorzüglicher Qualität für die Mühlsteinfabrikation zusammengesetzt, und präsentirt eine Dicke von nur wenigen Zollen. Diese Schichte gibt das beste Material für Mühlsteine, das in ganz Frankreich gefunden wird.

Man warf den aus dieser Schichte gewonnenen Mühlsteinen von Seite der Müller vor, daß dieselben für praktische Zwecke unbedingt zu dünn wären, aber dieser Vorwurf mag größtentheils ungerechtfertigt sein, da die Abnützung dieser Steine, welche überhaupt stets von der Qualität abhängig ist, viel geringer ist, als die anderer Mühlsteine aus gröberem Materiale.

Auf der Südseite des Thales bei dem Bois-de-Chesneaux werden die Quarzsteine nicht in länglicher Form, sondern in Klumpen von größerer und kleinerer Dimension zwischen Thon und zwischen kieseligem und glimmerigem Sand angetroffen und variirt deren Farbe von braun bis roth, gelb und weiß.

Fig. 121 stellt einen geologischen Schnitt dar, den man sich in der Mitte des Gehölzes von Chesneaux (Bois-de-Chesneaux) gezogen denkt, das Ganze repräsentirt eine durchschnittliche Dicke von ungefähr 12 Meter, während die Gesteindicke im Maximum 20 bis 25 Meter beträgt; auf dem Bilde nehmen die Thonschichten eine sehr bedeutende Dicke ein. Ein Blick auf die Figur zeigt, daß die Quarze sehr unregelmäßige Formen in den Thon- und Sandschichten einnehmen, aber die Zusammensetzung der Steine ist im Allgemeinen dieselbe wie auf der Nordseite des Thales und verlangt keine besondere Beschreibung.

Der Quarz von La-Ferté zeigt bei der Prüfung durch das Mikroskop eine unendliche Menge scharfer Spitzen, während andere französische Quarze zwar mit freiem Auge betrachtet schön aussehen, aber bei genauerer Prüfung mit dem Mikroskope nicht dieselbe Schärfe zeigen.

(Aus einem Berichte in der Revue des Sciences in »The Miller« 1877, Nr. 2. S. auch Armengaud »Publication industrielle« 1877, Bd. 24, S. 197.)

weicher oder poröser, der andere härter oder dichter ist, nicht der Fall sein kann, so ist es vortheilhafter, wenn sie aus sorgfältig ausgewählten gleichmäßigen Stücken zusammengesetzt werden. Die Verbindung dieser Stücke geschieht mit gutem Cement oder Kitt und muß derart geschehen, daß die ganze Masse ein compactes Ganzes bildet. Bevor wir zur eigentlichen Fabrikation der Mühlsteine übergehen, wird es jedoch nöthig sein, die Form derselben kennen zu lernen.

a) **Die Form der Mühlsteine.** Der gewöhnliche Mühlstein hat die bekannte Form einer kreisrunden Scheibe.*) Zu jedem Mahlgang gehören zwei Steine, ein unterer und ein oberer. Der untere heißt der Bodenstein, der obere der Läufer. Manchmal ist der untere der Läufer und der obere feststehend. Die eine Seite der Steine hat die Mahlarbeit zu verrichten und heißt die Mahlfläche. In der Mitte des Steines ist eine runde Oeffnung — das Steinloch oder Steinauge, auch die Hohlen genannt — durch welches die Mühlspindel geht und die beim Oberstein zur Aufnahme des Mahlgutes dient. An das Auge schließt sich ein Kreis, der ein wenig vertieft und zum Auge zu geneigt ist, welcher das Herzstück genannt wird und dessen Verlängerung das Zuführungsstück bildet. Das Herzstück hat nur das zwischen dem Steine geleitete Mahlgut aufzunehmen, während das Zuführungsstück die Zuführung des Getreides zum letzten und wichtigsten Kreis — der eigentlichen Mahlbahn — bewerkstelligt. Die Vertiefung des Herzstückes heißt der »Schluck«. Die Franzosen theilen die

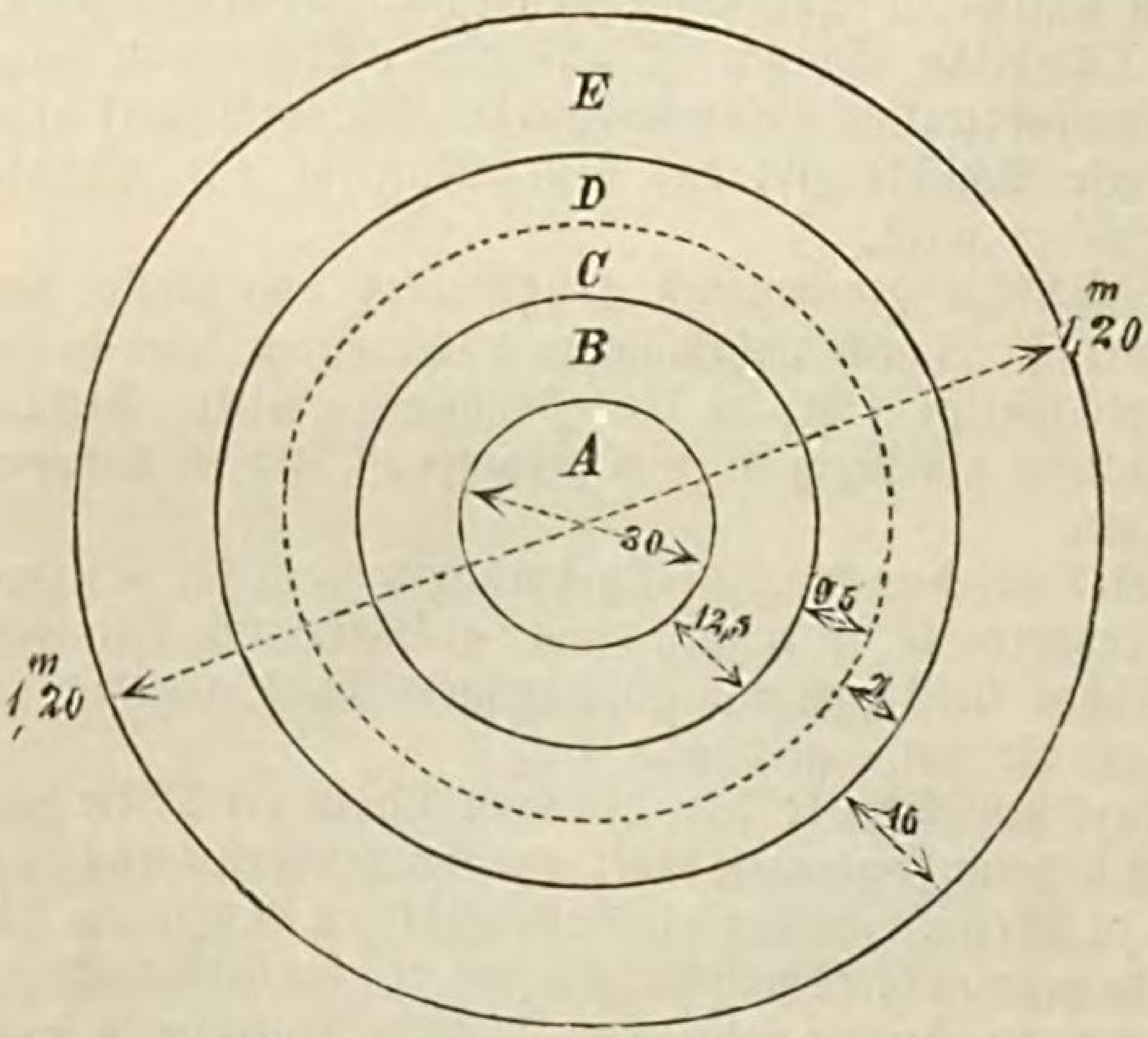


Fig. 122. Französische Eintheilung der Mühlsteine.

Mühlsteine nach ihrer Arbeit in fünf Kreise, welche Fig. 122 zeigt.**) 1. Das Auge A (l'oeillard), 2. das Herzstück B (boitard oder coeur), 3. das

*) Es gibt zu speciellen Zwecken auch andere Formen, die wir an geeigneter Stelle besprechen werden.

**) S. auch Jules Bertrand Traité pratique élémentaire de la Meulerie à l'usage de la Meunerie, Paris 1874.

Zwischenstück C (entrepied), 4. das Zuführungsstück D (partie menagée,*) 5. die Mahlbahn E (feuillure). Die Kreise B und C enthalten hierbei den »Schluck«. Jeder dieser Theile hat seine besondere Arbeitsverrichtung, was allerdings hauptsächlich in der Flachmüllerei der Fall und für dieselbe von großer Wichtigkeit ist. Im Auge greift, wie schon oben bemerkt, das Mühleisen ein, welches mittels der später näher zu besprechenden »Haue« den Mühlstein in Bewegung setzt. Das Herzstück erfaßt und sammelt das durch das Auge einlaufende Getreide und liefert es dem Zwischenstück aus, welches das Getreide ausbreitet und es auf seinen äußeren Umfang — das Zuführungsstück — treibt, von wo es auf die ebene Mahlbahn gelangt. Der Theil D, das Zuführungsstück (partie menagée), hat bei der Flachmüllerei die Aufgabe, das Mahlgut aufzulösen und es für die Mahlbahn vorzubereiten, welche die Kleie vollständig von den nahrhaften Bestandtheilen abstreifen soll. Die Steinarbeit bei der Hochmüllerei ist eine wesentlich andere, doch auch hier ist es wichtig, den verschiedenen Partien des Steines die nöthige Aufmerksamkeit zu schenken. Es ist begreiflich, daß der innere Theil des Steines, das Herzstück, welches nur eine untergeordnete Arbeit zu verrichten hat, nicht aus demselben Material wie die eigentliche Mahlbahn, wie das Zuführungsstück hergestellt sein muß, ja nicht einmal sein soll. Was das Verhältniß der Dimensionen der einzelnen Theile des Steines betrifft, so gibt hierüber nachstehende Tabelle Aufschluß über die in Frankreich gebräuchlichen Maße.

Mühlsteindurchmesser		Mahlbahn Dimension E	Zuführungsstück Dimension D	Zwischenstück Dimension C	Herzstück Dimension B	Steinaug-Durchm. Dimſ. A
Met.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.
1	—	14	6	7	9.5	27
1	10	15	7	7.75	11	28½
1	20	16	7	9.5	12.2	30
1	30	17	7	10.75	14.5	31½
1	40	18	8	11.5	16	33
1	50	18	8	13.5	18	35

Es ist leicht zu begreifen, daß Mühlsteine von 1.50 m., 1.40 m., 1.30 m. im Verhältniß weniger Mahlbahn als kleinere Mühlsteine erfordern, weil die größeren Dimensionen derselben mehr Angriffsfläche

*) Die Trennung des Zwischenstückes vom Zuführungsstück ist eine rein ideelle.

bieten. Die Praxis hat wirklich gezeigt, daß ein Mühlstein von 1.50 m. Durchmesser nicht mehr Mahlbahn nöthig hat als einer von 1.35 m. Durchmesser. Die obigen Angaben, von welchen übrigens mitunter sehr bedeutend abgewichen wird, haben natürlich für den Läufer keine Geltung, da der Bodenstein ein kleineres Auge besitzt, welches nur für die Aufnahme der »Buchs« bestimmt erscheint, während durch das Auge des Läufersteines auch das Getreide zugeführt wird. Nur die Größe der Mahlbahn ist natürlich bei beiden Steinen gleich.

Das Herzstück wird in der Regel aus Einem Stücke verfertigt, der Umsatz, das sind Zuführungsstück und Mahlbahn, wie schon bemerkt, aus mehreren. Die Vertiefung — der Schluck — beginnt am Auge und nimmt allmälig bis zum Zuführungsstück ab. Dieselbe ist verschieden und überhaupt Gegenstand einer Streitfrage. Die französischen Mühlsteinfabrikanten rechnen wie folgt: Mühlsteine von 1 Meter Durchmesser sollen, Läufer und Bodenstein zusammen, 2½ Millimeter Vertiefung am Auge haben. Davon 2 mm. für den Läufer, ½ mm. für den Bodenstein. Bei Steinen von 1 Meter 40 Cm. soll die Schluckvertiefung 2½ mm. für den Oberstein, 1 mm. für den Unterstein haben. Bei solchen von 1½ Meter 3 für den Läufer, 1 für den Bodenstein. Bei 1 Meter 60 Cm. Steindurchmesser wäre die Schluckvertiefung am Läufer 3½, am Bodenstein 1½ mm. Hierbei ist der Durchmesser des Steinauges mit 35 cm. angenommen. Für jede Vergrößerung desselben um 5 cm. ist die Schlucktiefe um ½ mm. zu verringern. Bei Steinen, welche größer als 1 Meter 60 Cm. sind, vergrößert man die Vertiefung für je 10 cm. Durchmesser um 1 mm. Zu bemerken ist noch, daß der Bodenstein immer eine geringere Dicke hat als der Läufer. Sie beträgt in der Regel 7—8 Zoll. Die Höhe des Obersteines, welcher gerne etwas konisch geformt ist, beträgt nach Ganzl und Wulff

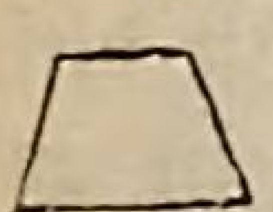
Steindurchmesser	Höhe am Auge	Höhe am Umfange
(1.422 m.) 4½ Fuß	(54.6 cm.) 21 Zoll	19 Zoll (48.4 cm.)
(1.580 m.) 5 „	(52 cm.) 20 „	17—18 „ (44.2—46.8)
(1.738 m.) 5½ „	(46.8 cm.) 18 „	16 „ (41.6 cm.)
(1.896 m.) 6 „	(41.6 cm.) 16 „	14 „ (36.4 cm.)
(2.212 m.) 7 „	(31.6 cm.) 12 „	10 „ (26 cm.)

Jedenfalls soll der Schluck nicht so tief sein, um eine Anhäufung des Mahlgutes herbeizuführen. Die Breite des Ringes, welcher die Mahlbahn bildet, soll dagegen nicht so breit sein, weil

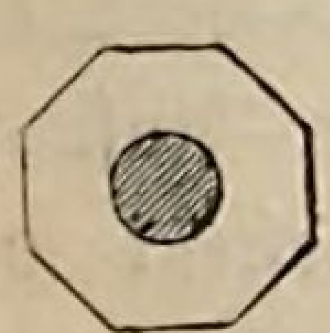
man sonst Warmmahlen befürchten muß. Je schmäler dieser Ring ist, um so größer die Leistung des Steines. Die Breite desselben muß natürlich anders beim Mahlen von Schrot und bei jenem zum Gries sein u. zw. bei letzterem kleiner. Im Durchschnitte kann man annehmen, daß bei Steinen von 1·320 m. Durchmesser die Mahlbahn 20 cm. breit sein kann, wenn der Stein für verschiedene Zwecke dienen soll.

b) Die eigentliche Fabrikation der Mühlsteine. Wir haben früher die geologische Beschaffenheit der Süßwasserquarzlager in dem Becken von La-Ferté-sous-Jouarre kennen gelernt und wollen nun die Gewinnung dieser Steine und deren weitere Bearbeitung verfolgen.

Nachdem das Gestein aufgedeckt und constatirt wurde, daß dasselbe für die Mühlsteinfabrikation nicht passend ist, wird dasselbe mittels Schießpulver weggesprengt, und erst wenn günstiges Gestein erreicht wird, wird dasselbe ausgebrochen und mit Sorgfalt entfernt. Hierauf kommt dasselbe in die Hände einer Classe von Arbeitsleuten, welche Epaneurs heißen. Diese behauen die Blöcke auf einer Seite, um deren Qualität zu bestimmen und dieselben nach Classen einzutheilen. Diese Classen werden größtentheils durch die Porosität bestimmt; die drei Classen heißen: französische, halbenglische und englische Steine. Erstere, welche die größten Poren besitzen, werden in großen Blöcken gefunden, die zweiten in Blöcken von ungefähr 12 bis 24 Quadratzoll Fläche und die dritten in noch kleineren Dimensionen, deren kleinste den Localnamen »agneau« (Lamm) besitzt. Es existirt noch eine andere mindere Gattung von Mühlsteinquarzen, die alle Eigenschaften der genannten drei Gattungen combinirt und in Stücken von nahezu 14 bis 16 Zoll in der Länge, 12 Zoll Breite und nahezu 6 Zoll Dicke gefunden wird. Diese Blöcke haben den Localnamen »carreaux« und werden gewöhnlich für den Export bestimmt. Blöcke von 20 Zoll Länge, 12 Zoll Breite und 3 Zoll Dicke werden gleichfalls gebrochen und ist deren Name „carreaux bretons“. Andere Blöcke von einer keilförmigen Gestalt (Fig. 123) sind unter dem Namen „panneaux“ (Pfannen) bekannt.


Fig. 123.

Dann kommen die verschiedenen Gattungen der Steine, aus welchen die ganzen Herzstücke der Mühlsteine (boitards) in der Art gemacht werden, wie sie Fig. 124 repräsentirt.


Fig. 124.

Diese werden in verschiedenen Größen gefunden, von denen

manche 3 Fuß im Durchmesser erreichen. Halbe Herzstücke von verschiedenen Dimensionen werden gleichfalls aus diesen Steinen gemacht.

Die verschiedenen obenerwähnten Gattungen der Steine werden oft in ein und demselben Steinbruche gefunden.

Die Steinstücke gelangen nun in die Fabrik.*) Dort werden vorerst die classificirten Steine noch einmal ausgesucht und zusammengestellt. Vor Allem werden nun die Herzstücke fertig gemacht. Dieselben bestehen entweder, wie wir gesehen haben, aus minderen Sorten von La-Ferté-Stein oder in Oesterreich und Deutschland aus Sandstein. Die edlen Stücke werden nun behauen und mit der

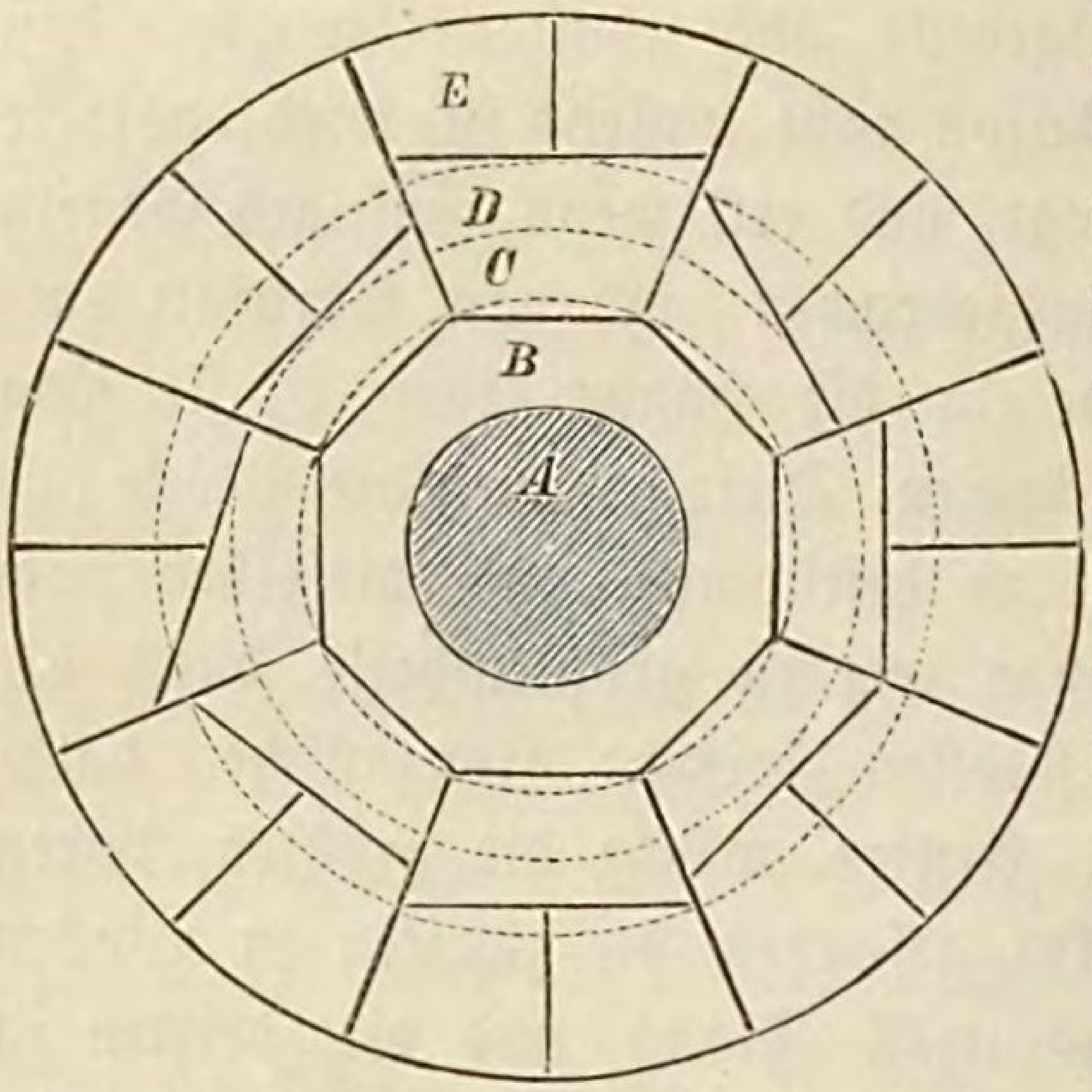


Fig. 125. Zusammensetzung der Mühlsteine.

Zusammensetzung der Steine begonnen, welche aus einem Beispiel in Fig. 125 zu ersehen ist. An das am besten aufrechtstehende, sechs-, sieben- oder achteckige Herzstück werden die behauenen edlen Steine gekittet, die kleineren Stücke gegen die Mitte, die größeren am Umfange. Die Zahl der Steinstücke ist natürlich verschieden. Die Verkittung geschieht mit feinem gekochten und mit Leimwasser vermischten Gyps oder Cement, wobei die Fugen ganz scharf anpassen und fest schließen müssen, so daß bei dem Behauen und Schärfen nicht etwa Stücke an den Fugen ausspringen; die ganze Massa muß überhaupt ein homogenes Stück bilden. Damit bei dem Aufsetzen der Steinstücke die richtige Rundung erzielt wird, wendet man einen sogenannten Stangenzirkel an. Derselbe besteht aus einem in dem Auge zu befestigenden Schnitte, in welchem sich ein Zapfen befindet, in dem sich eine gerade Schiene wie ein Zirkel dreht. Ist diese Arbeit geschehen, so wird der Stein mit seiner guten Seite auf mehrere Pflöcke gelegt und ein rothglühender eiserner Reif aufgezogen, und ein zweiter, breiterer, der Hauptreif, auf gleiche Weise befestigt. Hierauf wird die sogenannte Aufschichtung oder Auflage, d. i. die Rückseite des Steines, aufgesetzt. Dieselbe besteht aus

*) Um gute Mühlsteine zu erhalten, sollen die Steine einige Jahre liegen, damit sie gut austrocknen können.

ordinären mit Cement befestigten Steinstücken und aus einer Cement- oder Gypsschichte. Die Oberfläche der Rückseite wird dann mit einem Richtscheit gleichmäßig geebnet und in den oberen Theil der Auflage des Läufers zwei Löcher gemeißelt, in welchen eiserne Röhren oder Büchsen (die sogenannten Krahnlöcher) angebracht werden, welche dazu dienen, die Zapfen der Steinkrahne*) aufzunehmen. Man kann auch, was noch vortheilhafter ist, die Krahnbüchsen mit Klammern an den Hauptreifen befestigen. Um den Stein zu schützen, wird derselbe neuester Zeit auch mit Eisenblech umgeben.

Schließlich werden noch auf der Rückseite des Läufersteines vier symmetrisch gestellte Oeffnungen gemeißelt und in dieselben verschließbare Kästchen eingesetzt, welche den Zweck haben, bei der Anbringung des Steines in der Mühle zur Herstellung des richtigen

*) Diese Steinkrahne, Fig. 126, gehören zum Heben und Transportiren der Steine von und zu den Mahlgängen. Nebenstehende Figur, welche einen solchen Steinkrahn zeigt, ist wohl ohne ausführliche Erklärung leicht verständlich. Der Krahn besteht aus einer aufrecht stehenden drehbaren Säule, an die sich oben ein Tragarm senkrecht ansetzt. Durch diesen Arm geht der Stiel der großen Traggabel oder eigentlich Zunge, welcher oben mit einem Schraubengewinde versehen ist. Die beiden Gabelarme sind im Stiele durch ein Charnier vereinigt und besitzen unten Zapfen, welche in die vorerwähnten Krahnlöcher des Steines eingeschoben werden. Zu diesem Behufe schraubt man durch Drehung des wagrecht liegenden Griffrades die Krahngabel herunter, paßt die Zapfen ein und schraubt die Krahngabel dann auf dieselbe Weise mit dem Steine wieder hinauf. Durch Drehung der Krahnsäule kann man dann den Stein aus seiner Lage im Kreise verschieben.

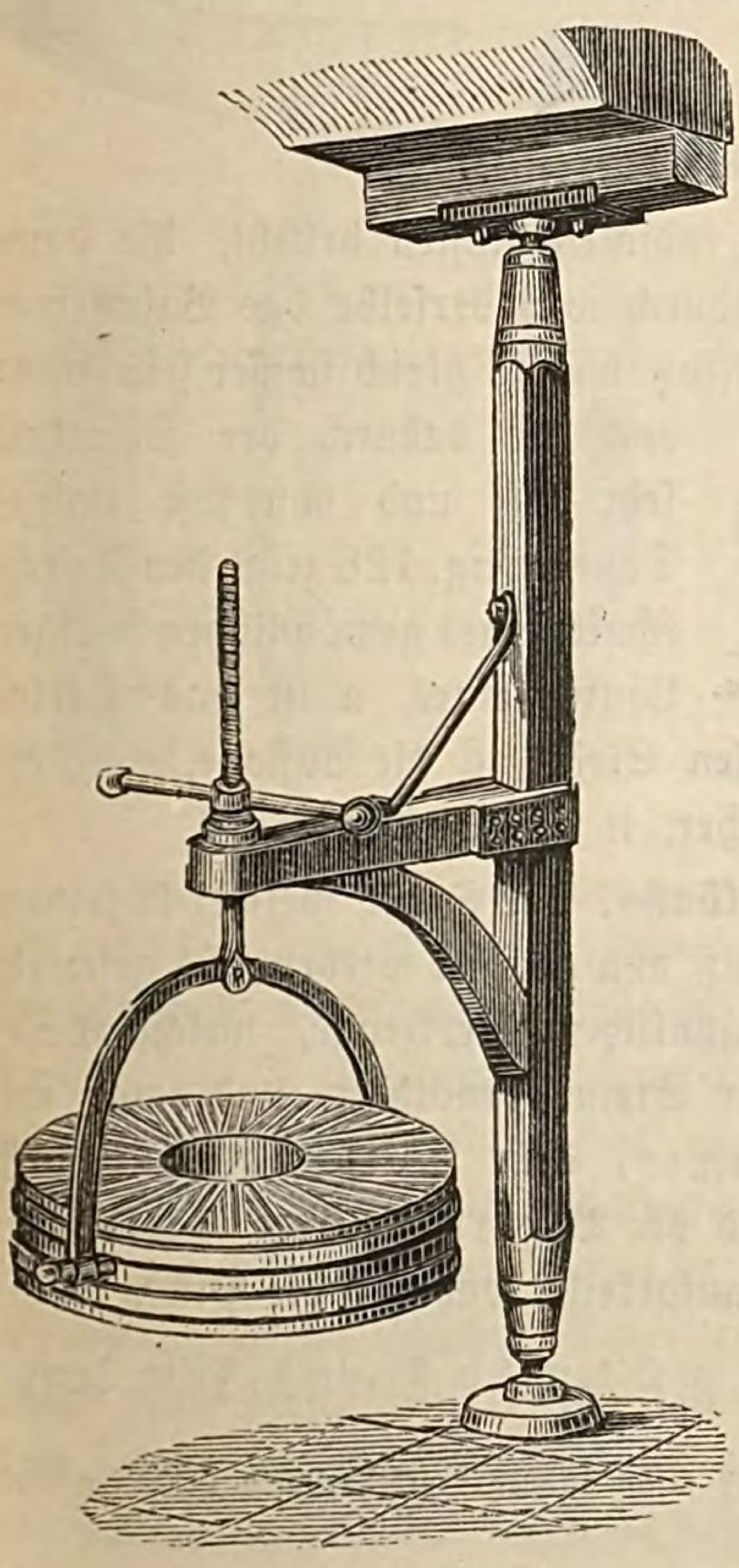


Fig. 126. Steinkrahn.

Gleichgewichtes mit Blei ausgegossen zu werden.*) Endlich wird noch ein oberster Eisenreif aufgezogen. Die Fabrikanten Bouchon und Guendin haben die vortreffliche Methode der Steinerzeugung eingeführt, mittels einer Maschinerie die Arbeiter in den Stand zu setzen, den Mühlstein im Fortgang seiner Zusammensetzung und Ausfüllung beständig im Gleichgewicht zu erhalten.**) Der Amerikaner Truax benützt als Aufsatz des Obersteines, wie dies Fig. 127

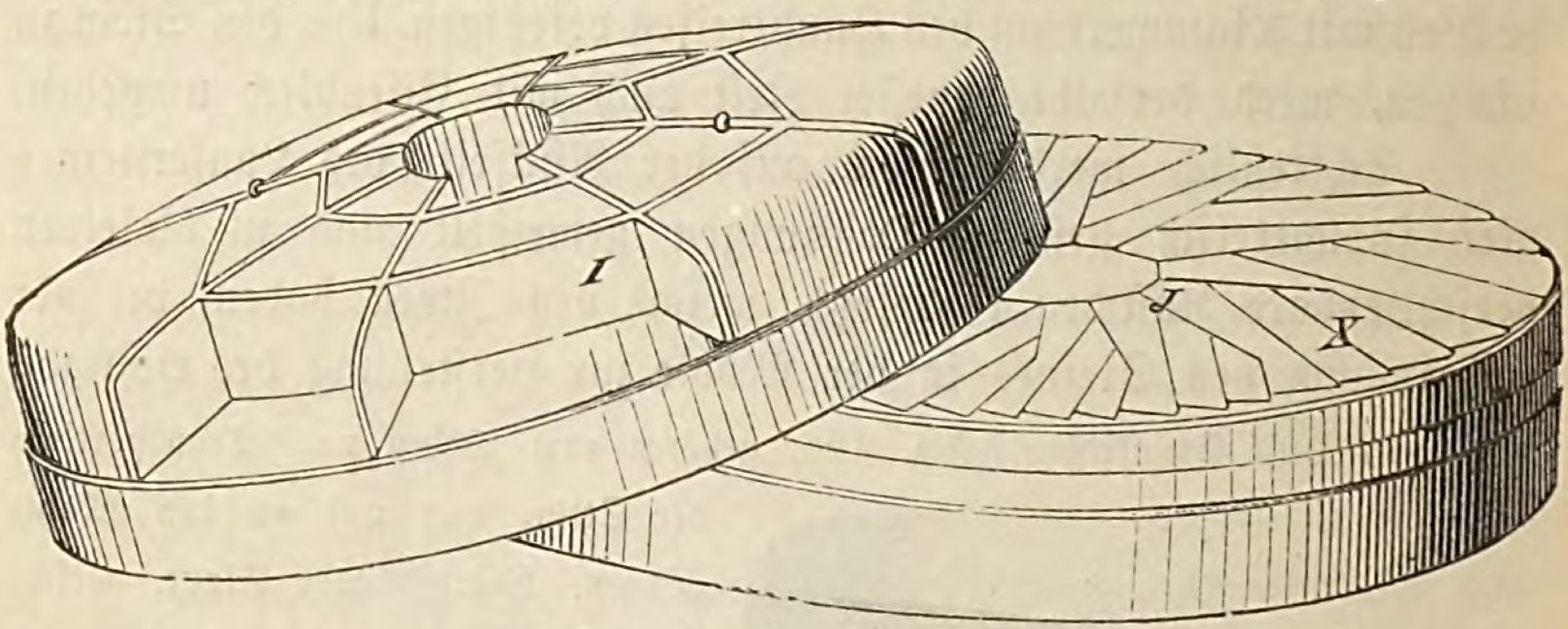


Fig. 127. Truax's Eisenaufsatz.

zeigt, ein Gußstück, welches aus radialen Kästen besteht, die dann mit Gyps ausgefüllt werden. Dadurch will derselbe das Balanciren erleichtern, indem hierbei der Aufsatz überall gleich schwer sein muß; auch ist dadurch der Obertheil sehr fest und von fast ewiger Dauer. Fig. 128 zeigt den Durchschnitt eines gewöhnlichen fertigen Läufersteines, a ist das Steinauge, b das Herzstück, c die edlen Steine, d die Auflage, e, f die eisernen Reifen, g die Krahnlöcher, h die Bleilöcher.

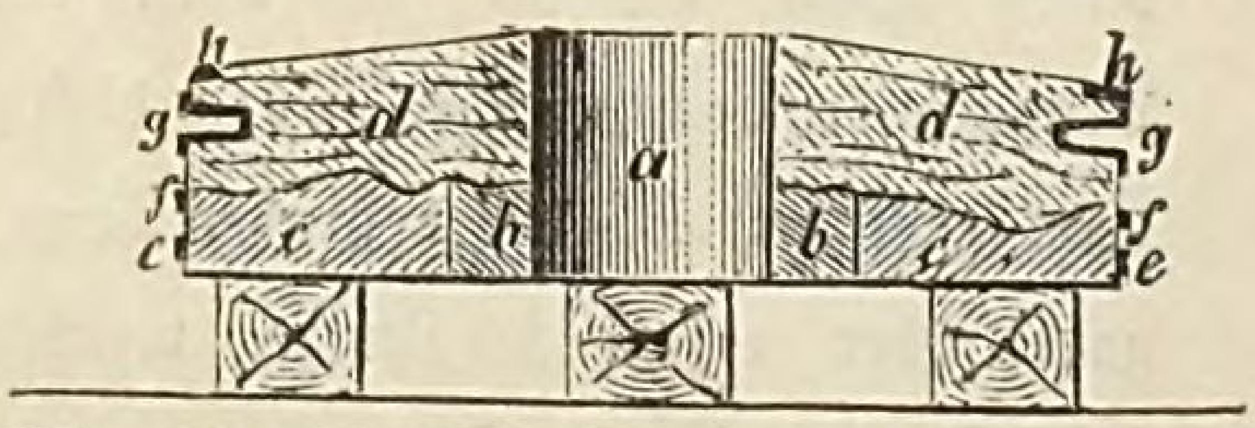


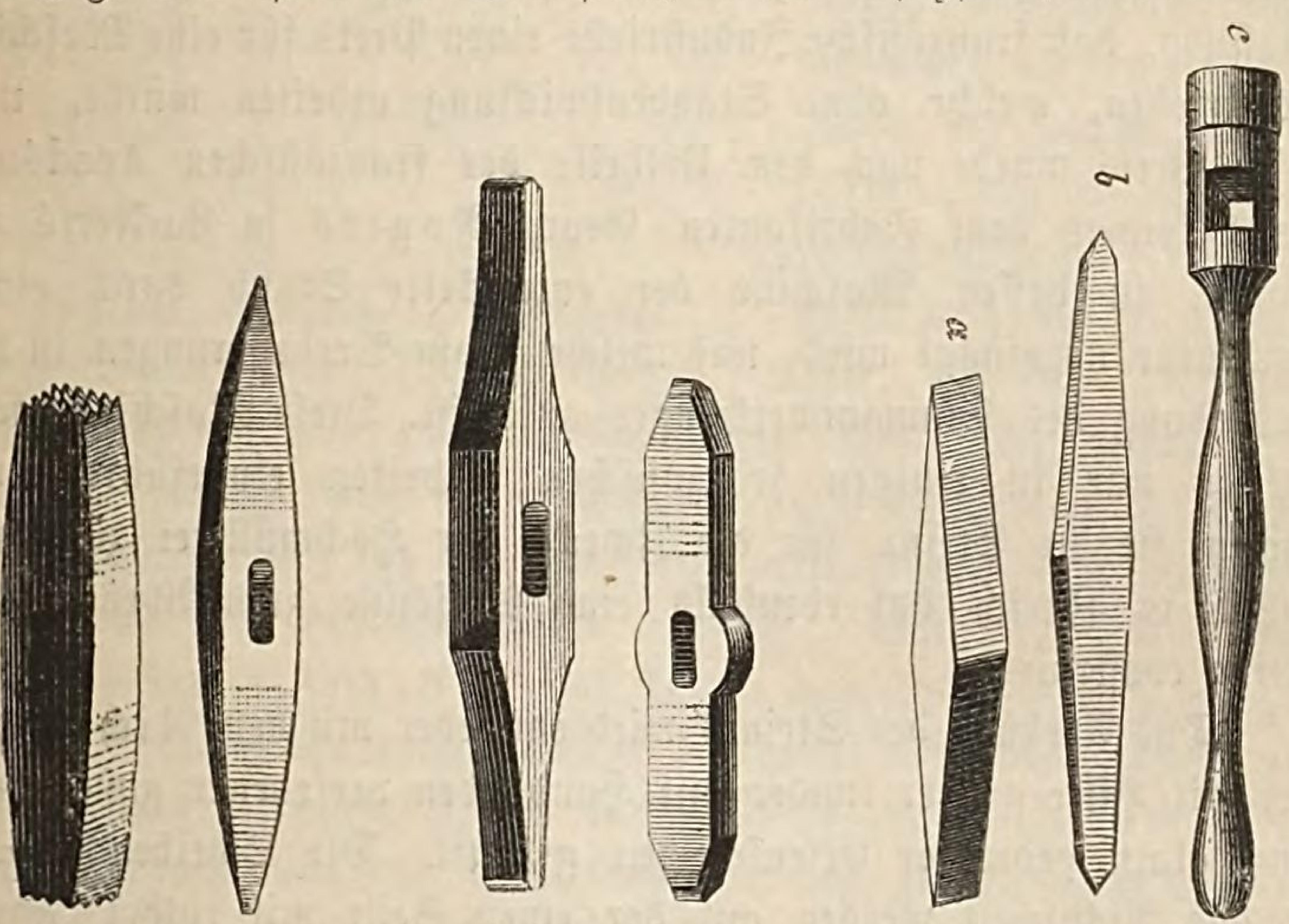
Fig. 128. Durchschnitt eines Läufersteines.

c) **Herstellung der Mahlbahn.** Der Stein, welcher in seinem rohen Zustande hergestellt ist, muß nun geebnet werden. Es geschieht dies mit Hilfe derselben oder ähnlicher Werkzeuge, welche später der Müller zur Bearbeitung der Steine benöthigt, und zwar mit dem Kraus- oder Kronhammer, dem Spitzhammer, dem Breithammer, der Spitz- und der Breitpicke oder Bille. Die Hammer werden auf den Stielen aufgekeilt, während die Picken in die

*) Beschreibung in Armengaud a. a. O. daraus in Dingler's „Polyt. Journ.“ 1878, Heft 6.

**) Es werden zu diesem Zwecke auch andere Vorkehrungen getroffen, die wir später kennen lernen werden.

Stiele gesteckt werden, in welche sie sich durch Einhauen von selbst immer besser befestigen. Der **Kraushammer** oder Kronhammer, Fig. 129 a, ist ein hammerartiges Werkzeug aus Stahl, an dessen beiden Schmalseiten kleine vierkantige Pyramiden zahlreiche Spitzen bilden. Der **Spitzhammer**, Fig. 129 b, ist ein meißelartiges Werkzeug ebenfalls aus Stahl und wird gleich dem Kraushammer mittels eines durch dasselbe gesteckten Holzstieles geführt. Die **Breithämmer**, Fig. 130 a, b, haben statt der Spitze eine Schneide und sind nichts Anderes als Doppelmeißel. Die Spitz- und Breitpicken (Billen) werden zumeist in den Mühlen angewendet und gibt es von denselben verschiedene Formen, besonders in den Stielen. In Fig. 131 ist a eine Breitpicke, b eine Spitzpicke, c ein Billen-



a b a b a b c

Fig. 129. Fig. 130. Fig. 131.

stiel. Mit Hilfe des Kraushammers werden die vorstehenden Ecken des Steines abgesprengt und durch die Schläge mit dem Spitzhammer die Fläche geebnet. Dieses Flächen nennt man auch Blanchiren. Mit dem Kronhammer muß man sehr vorsichtig umgehen, denn derselbe zerbröckelt und ruinirt den Stein, wenn man ihn zum Ebnen des Steines verwendet und man bekommt mit ihm nie eine ordentliche ebene Fläche. Dazu gehört die Spitzpicke. Lochpicken nennt man diejenigen, welche ein Loch für den Stiel haben, doch sind solche, wo man die Picke in den Stiel steckt, wie Fig. 131 c, des festeren Haltes beim Hauen halber, vorzuziehen. Mit den Breit-

hämmern werden die Furchen und Rillen eingehauen. Alle diese Werkzeuge sollen aus bestem Stahl sein und sich immer in gutem, scharfem und spitzigem Zustande befinden, wie überhaupt in der Mühle die größte Sorgfalt auf das Schärfen verwendet werden sollte. Neuerer Zeit wird das Abschleifen der Steine von Maschinen besorgt, welche den Drehbänken ähnlich eingerichtet sind. Das Abdrehen geschieht entweder mit gehärteten Stahlwerkzeugen, die sich indessen sehr rasch abnützen, oder mit Diamantwerkzeugen, die als wesentliche Verbesserung anzusehen sind, da deren Dauer eine sehr lange ist und somit die höheren Kosten aufwiegt.

Die gesundheitsschädliche Einwirkung des von diesen Maschinen entwickelten massenhaften Staubes auf die Arbeiter war die Veranlassung, daß französische Industrielle einen Preis für eine Maschine ausschrieben, welche ohne Staubentwicklung arbeiten würde, und dieser Preis wurde nach dem Urtheile der französischen Académie des Sciences dem Fabrikanten Georg Rogers in La-Ferté zuerkannt, in dessen Maschine der entwickelte Staub durch einen Ventilator abgesaugt wird, und welche große Verbesserungen in der Anwendung des Diamantwerkzeuges aufweist. Diese Maschinen sind indessen nur in einigen französischen Fabriken eingeführt, auch machen sie die Steine für die Zwecke der Hochmüllerei zu glatt. Millot in Zürich hat ebenfalls eine Maschine zum Abebnen der Steine construirt.

Das Abebnen des Steines wird entweder mit dem Richtscheit oder mit Hilfe großer runder mit Handhaben versehener gußeiserner ganz glatt gedrehter Eisenscheiben geprüft. Die Scheiben sowohl als das Richtscheit werden auf der einen Seite mit rother Farbe bestrichen und dann mit der farbigen Seite auf den wagrecht gelegten Stein gesetzt. Die Scheibe wird einigemale umgedreht und dann abgehoben. Die höheren Stellen des Steines haben sich dabei roth gefärbt und müssen dann abgemeißelt werden.

Das Richtscheit ist ein Lineal aus hartem trockenen Holze und ist um 3 bis 4 Zoll länger als der Steindurchmesser. Die Breite desselben ist 4 bis 5 Zoll, die Höhe desselben in der Mitte 4 Zoll, an den Enden 3 Zoll. Mit dem Richtscheit arbeitet man correct auf folgende Weise: Man zeichnet zunächst, siehe Fig. 132, drei Felder *A*, *B*; *B*, *C*; *C*, *A* auf den Stein derart, daß sich dieselben durchschneiden, wodurch man drei Punkte *A*, *B* und *C*

erhält, welche als Anhaltspunkte dienen. Durch diese drei Punkte ist nämlich eine Ebene vollkommen bestimmt und der Sinn der weiteren Manipulation mit dem Richtscheit besteht darin, die ganze Mahlfläche in diejenige Ebene umzuwandeln, welche durch die drei Punkte *A*, *B* und *C* geht. Man setzt demnach das Richtscheit, das mit rother Farbe bestrichen ist, auf eines der Felder, z. B. *A B*, zieht es mehrmals in seiner Längsrichtung hin und her und arbeitet dann die hohen Stellen auf dem Felde, die roth gefärbt erscheinen, ab, bis das ganze Feld roth gefärbt erscheint, prüft während dieser Arbeit aber mit dem eisernen Winkel immer, ob das Feld auch genau senkrecht zur runden Steinfläche steht. Ist dieses Feld vollendet, so setzt man das Richtscheit auf das Feld *A C* und bearbeitet nun dieses, bis das Richtscheit vollkommen gleichmäßig auf diesem und dem vorigen Felde aufliegt, ebenso bearbeitet man dann das dritte Feld *B C* und bringt dasselbe mit den vorigen zwei in Uebereinstimmung. Darauf bearbeitet man drei andere auf dem Stein verzeichnete Felder *D E*, *E F* und *D F* in derselben Weise, worauf man mit dem Richtscheit den ganzen Stein probirt, um, falls sich derselbe nicht gleichmäßig roth überzieht, die rothen Stellen mit einer scharfen Picke fein abnimmt.

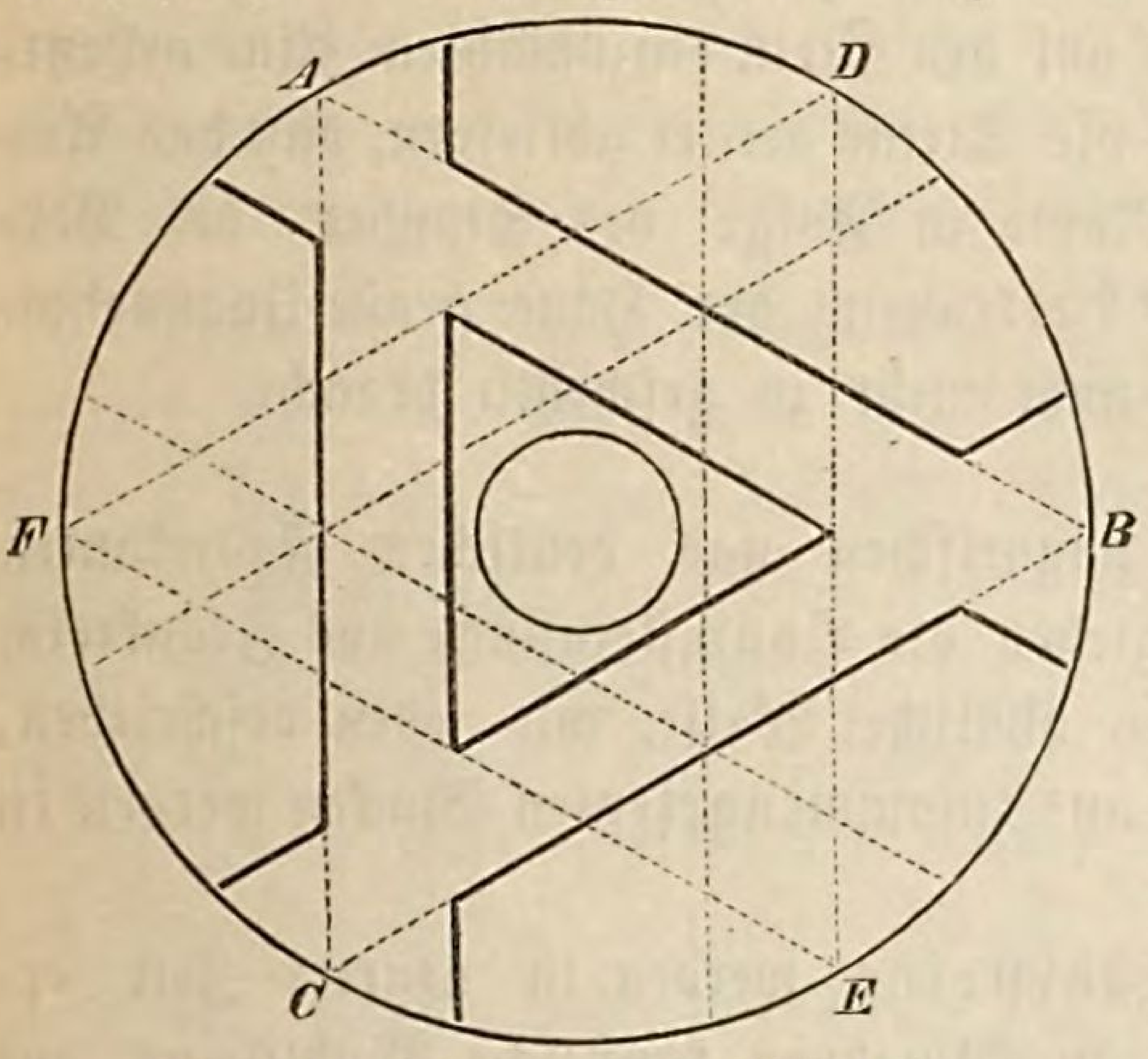


Fig. 132. Anwendung des Richtscheits.

Die Arbeit mit der Richtscheibe ist einfacher als die mit dem Richtscheite, da das bloße Auflegen der Scheibe und Herumbewegen derselben auf dem Steine zum Anzeichnen der hohen Stellen auf der ganzen Steinfläche dient. Sowohl das Richtscheit als auch die Eisenscheiben müssen wiederholt auf ihre Genauigkeit geprüft werden und ist deren genaue Abrichtung unerläßlich, falls dieselben fehlerhaft geworden sind.

Die Steine behalten auch nach der sorgfältigsten Behandlung mit Picke und Kronhammer eine gewisse Rauhigkeit, welche erst durch das »Abmahlen« beseitigt werden kann. Dieses Abmahlen

geschieht dadurch, daß man die Steine auf ein Mühlwerk aufsetzt und bei langsamer Rotation durch feingesiebten trockenen Sand eine halbe bis eine Stunde lang laufen läßt und schließlich mit Wasser glatt mahlt. In der Regel genügt auch das Mahlen von Kleie durch mehrere Tage, um den Stein einzumahlen. Eine ordentliche Mühlsteinfabrik sollte die Steine derart abliefern, daß das Abmahlen, welches für die Mühle in Folge des Staubes, des Versandens der Buchs und des Verkratzens der Haue große Unannehmlichkeiten im Gefolge hat, nicht mehr zu geschehen braucht.

Die österreichischen, ungarischen und deutschen Fabrikanten französischer Mühlsteine beziehen die Quarzsteinstücke aus Frankreich und verarbeiten dieselben in ähnlicher Weise, wie oben beschrieben. Auch die deutschen Steine aus zusammengesetzten Stücken werden in gleicher Art fabricirt.

Auch künstliche Mühlsteine werden in neuerer Zeit erzeugt, so von Lampson in Würzburg künstliche Mühlsteine aus Abfällen französischer Steine, dann von Schomburg & Söhne in Berlin Mühlsteine aus Porzellan. Wir glauben indessen nicht, daß die ersteren jene Gleichmäßigkeit besitzen können, welche das erste Erforderniß eines guten Steines ist. Was die Porzellanmühlsteine betrifft, so sollen dieselben beim Vermahlen der Roggengriese helleres Mehl als die französischen Steine liefern. Auch aus Glas wurden in neuester Zeit Steine erzeugt, ebenso aus Eisen. Diese letzteren scheinen uns mehr in das System der Desintegratoren als der Mühlsteine zu gehören.

Es gibt auch doppelgängige Steine, bei welchen der obere Theil ein deutscher Stein, der untere aus französischen Stücken zusammengesetzt ist. Die Versuche, in den Steinen konische Walzen zu befestigen, sowie die Aubin'schen Sortirsteine, bei welchen im Bodenstein Siebe befestigt sind, haben sich nicht bewährt.

4. Wahl und Kauf der Steine.

Wahl und Kauf der Steine ist eine der schwierigsten Aufgaben für den Müller und es wird kaum einen noch so tüchtigen Müller geben, der sich nicht schon ein- oder mehrmal bei der Wahl und beim Kaufe von Mühlsteinen getäuscht hat. Was die Wahl

derselben betrifft, so sind für das Kornmahlen gute feste Sandsteine, wie die oberösterreichischen, die Johnsdorfer, dann die ungarischen Sáros-Pataker, die Rheinländer und die Krawinkler Steine, sowie andere halboffene feste Steine gut, mitunter ausgezeichnet verwendbar, doch müssen sie sorgfältig ausgewählt und gut gepaart sein. Am sichersten sind jedoch auch für die Kornmüllerei kräftige, poröse, effectreiche französische Steine.

Was die Weizenmüllerei betrifft, *) so ist zwischen der Feinmüllerei und der Lohn- und Hausmüllerei wohl zu unterscheiden. Wo es sich nicht darum handelt, besonders feine Nummern und dabei rasche Arbeit zu erzielen, kann man gutgewählte Inländersteine verwenden, allein wo die Müllerei auf der Höhe der Zeit stehen soll, kann nur mit französischen Steinen gearbeitet werden. Es ist jedoch nicht gleichgiltig, welche französische Steine man zu den verschiedenen Operationen des Mahlens wählen soll, aber es ist schwer, Regeln dafür anzugeben. Im Allgemeinen mag Folgendes als das Ergebniß langjähriger Erfahrung gelten: Der Bodenstein soll ein guter, aber nicht zu harter, kräftiger und feuriger, der Läufer ein härterer Stein sein. »In einer Gegend,« sagen Ganzl und Wulff, **) »wo man versichert ist, beständig reinen, trockenen harten Weizen zu haben, sollte man Steine wählen, welche dicht und hart sind, jedoch eine gewisse Zähigkeit besitzen. Eingesprengte Stücke von Flintsteinen sind jedesmal nachtheilig, weil sie zu hart sind, um eine scharfe Federkante anzunehmen. Feuchter, weicher Weizen von gelblicher Farbe mit feiner Hülse — weiße Weizensorten — bedingen Steine mit mehr Oeffnungen und größerer Schärfe und Zähigkeit. Weizen letzterer Art mahlt sich gewöhnlich etwas zähe; das Schrot hat mehr ein sanftes, weiches Anfühlen; die Steine müssen daher mehr Oeffnungen und eine gewisse Schärfe haben, um mit so wenig Druck als möglich das Mehl zu der bestimmten Feinheit zu bringen, wodurch dasselbe ein lebhaftes Anfühlen annimmt. Man sollte indeß vorsichtig sein, niemals zu offene Steine zn wählen, weil die großen Poren immer insoferne nachtheilig sind, daß sie die Fläche des Steines, sowie auch die Anzahl der Schneiden und Ecken vermindern, von denen die Qualität

*) S. hierüber »Oesterr.-ungar. Müller-Zeitung« 1874, Nr. 9 u. f. f.

**) »Reisebericht.«

des gemahlenen Gutes abhängt; sie sind daher um so besser, je größer die Anzahl der Poren bei einer bestimmten Fläche ist.«

Wir fügen diesen trefflichen Bemerkungen noch folgende Regeln hinzu: Für harten Weizen sind geschlossene dichte (anglais), für weichen mehr offene (demi anglais) anzuwenden, doch ist dabei zu berücksichtigen, daß die geschlossenen Steine nicht weich und todt sein dürfen, da sie sonst das Mahlgut schnell erhitzen und todt mahlen, die halbenglischen Steine bedürfen aber einer sehr sorgfältigen Behandlung. Zum Spitzen besitzen wir in Oesterreich in den Perger Steinen ein Material, welches den französischen Steinen vorzuziehen ist. Ueberhaupt wird sowohl in Oesterreich als in Ungarn und in Deutschland das Spitzen zumeist mit jenen einheimischen Steinen besorgt, welche sich durch die Erfahrung als am besten hiezu geeignet erwiesen haben. Der französische Stein greift nämlich beim Spitzen das Korn zu sehr an, sein sonstiger Vorzug wird eben hier zum Nachtheil. Was die Wahl der Steine für die Flachmüllerei betrifft, verweisen wir auf das folgende Capitel. Nebst der richtigen Wahl kommt es darauf an, die Steine gehörig zusammenzustellen (zu paaren). Im Allgemeinen haben wir hierüber schon oben die Regel angegeben, daß der Unterstein weicher als der Oberstein sein soll, doch bleibt der Müller, dem oft das richtige Verständniß dafür mangelt, in dieser Richtung auf die Ehrlichkeit und das Verständniß des Steinfabrikanten oder Händlers angewiesen. Wir kommen dabei auf das Capitel des Steinkaufes.

Die Kenntniß der Steine erfordert eine jahrelange specielle Erfahrung, die man von dem Müller eigentlich gar nicht fordern kann. Er muß sich daher mehr oder weniger auf seinen Lieferanten verlassen können. Das ist jedoch eine sehr schwierige Sache, denn es gibt nicht bald einen Artikel, in welchem so viel geschwindelt wird wie in den Steinen. Die unselige Sucht und das ungerechte Verlangen der Neuzeit, Alles billig herzustellen, hat auch manchen inländischen Steinfabrikanten dahin gebracht, die edlen Steintheile so dünn als möglich zu nehmen, billiges Material von La-Ferté zu kaufen und, wenn es gerade geht, einen ungarischen oder deutschen Stein zum Franzosen umzutaufen. Man muß auch nicht glauben, daß Alles gut ist, was aus La-Ferté kommt. Es gibt originalfranzösische Steine, welche schlechter als gewöhnliche Sandsteine sind, was

sich eben aus der früher geschilderten geologischen Beschaffenheit des Terrains leicht erklären läßt. Wenn es sich endlich darum handelt, ob man französische Steine bei französischen oder bei inländischen Fabrikanten kaufen soll, so läßt sich dies nicht unbedingt zu Gunsten der ersteren beantworten. Wenn der heimische Fabrikant solid ist, mit dem besten französischen Material arbeitet und Kenntnisse der Müllerei hat, so ist er dem französischen aus dem Grunde vorzuziehen, weil er die Bedürfnisse der Müller seines Landes, besonders was die Paarung der Steine betrifft, besser kennt als der Fabrikant in La-Ferté oder Epernon; auch ist es nicht zu läugnen, daß in manchen österreichisch-ungarischen und deutschen Steinfabriken die Steine besser und reiner bearbeitet werden, als in französischen Fabriken. Man bediene sich also eines heimischen Fabrikanten oder Händlers, von dessen Ehrlichkeit und Fachkenntniß man durch Lieferungen an anderen Mühlen Beweise hat, oder, vorausgesetzt daß man es selbst versteht die Bestellung richtig zu machen, kaufe man in La-Ferté selbst, aber nur in einer der alten renommirten Fabriken. Vor Allem aber merke man, daß der billigste Stein gewöhnlich der schlechteste ist und daß kein Stein zu theuer ist, wenn er nur gut ist, denn er ersetzt seine Mehrkosten sehr schnell durch raschere und schönere Leistung.

Steinwahl zur Flachmüllerei.

Wir lassen hier einige interessante Bemerkungen über die Steinwahl zur Flachmüllerei folgen, welche Herr J. J. van den Wyngaert, Präsident des deutschen Mühlenverbandes, in der ersten Auflage dieses Buches veröffentlicht hatte. Er sagt: Die Auswahl der Steine, das Schärfen, Ableeren und Führen derselben sind von so ungeheuerer Wichtigkeit, daß man nicht umsonst sagt: »Der Mühlstein frißt den Müller auf oder ernährt ihn gut.« Leider geschehen nirgends mehr grobe Fehler, als wie bei diesem hochwichtigen Factor.

Die Hauptschuld tragen zunächst die Mühlsteinfabrikanten, die früher wie alle anderen das Princip »billig und schlecht« auf ihre Fahnen geschrieben haben und bereit sind, zu fast jedem Preise Mühlsteine zu liefern, trotzdem es ein offenes Geheimniß ist, daß

französische Mühlsteine guter Qualität nicht unter gewissen Preisen zu haben sind; freilich haben auch die Müller hieran Schuld, denn sie sind es, die den Fabrikanten mit den Preisen drücken und diesen, um sich das Geschäft nicht entgehen zu lassen, veranlassen, schlechte Waare zu liefern. Noch ein drittes Moment tritt aber hier hinzu und es ist dieser am meisten zu bedauern; es gibt nämlich zu wenig Müller, die wirklich im Stande sind, die Güte eines Mühlsteines nach dem Augenschein zu beurtheilen; wir können daher nur rathen, sich entweder diese Kenntnisse anzueignen oder sich an solche Mühlsteinfabrikanten zu wenden, von denen man weiß, daß sie Willens und im Stande sind, vorzügliche Steine zu liefern, denen dann aber hierfür auch der wirkliche Werth der Steine bewilligt werden muß.

In der Weizen-Flachmüllerei sind zu benützen 1. bei Vermahlung der Körner von mildem Weizen folgende Sorten aus den Brüchen von La-Ferté:

1. Sorte Nr. I. Justice, hell, voll und lebhaft.
1. » » II. Justice, blau, voll, lebhaft, nicht zu hart.
1. » » III. Justice, grau, violett, voll, lebhaft.
1. » » IV. Bois de Chesnaux, grau, hell, voll und fest.
2. » » V. Presle, grau, hell, mit violettartigen Streifen, voll, lebhaft.
2. » » VI. Jouarre, Clos, Jaquet, grau, hell, voll, lebhaft, fest.

2. Bei Vermahlung der Körner von hartem Weizen aus Rußland und dem Orient:

2. Sorte Nr. VII. Gatines, dunkelgrau, voll, lebhaft, leicht springend.
3. » » VIII. Gatines, blaugrün, voll, fest.
3. » » IX. Epernon, grau, voll, lebhaft.
1. » » X. Nogent le Rotrou, grauviolett, voll, lebhaft.
2. » » XI. » » » hellgrau, voll, ziemlich lebhaft.

3. Zur Vermahlung der Griese:

Die unter II, III, IV, V, VI angegebenen Sorten und ferner noch dazu die Sorte:

2. Sorte Nr. XII. Venteuil, grauweiß, violett durchzogen, voll, ziemlich lebhaft, nicht zu hart.

4. Für Halbhochmüllerei von Weizenkörnern empfehlen wir:

1. Sorte Nr. XIII. Bois de Chesnaux, graugelb, feine regelmäßige Structur, nicht hart, ziemlich lebhaft.

1. » » XIV. Bois de Chesnaux, grauviolett, fein und dicht, nicht sehr lebhaft.

2. » » XV. Jouarre, Clos, Jaquet, hellblau, fein, regelmäßig, ziemlich lebhaft.

1. » » XVI. Venteuil, graublau, fein, regelmäßig, nicht sehr lebhaft.

2. » » XVII. Venteuil, graublau, ziemlich voll, ziemlich lebhaft.

5. Für die Roggenvermahlung.

1. Sorte Nr. XVIII. Justice, graugelb, voll, lebhaft.

1. » » XIX. Bois de Chesnaux, graugelb, fein, regelmäßig, nicht hart, ziemlich lebhaft.

1. » » XX. Four-blanc, graugelb, voll, lebhaft, fest.

Und die unter Nummer VII, XI und XV bezeichneten Sorten.

Hervorheben müssen wir hier, daß, wenn man im Allgemeinen niemals auf große Höhe der Stücke sehen soll, indem feine Sorten selten oder nie in großer Stärke gefunden werden, man doch in den Mühlen, in denen 4—5000 Kilo Roggen pro Mahlgang in 24 Stunden fertig gemahlt werden, darauf achten muß, daß nicht zu flache Stücke genommen werden, damit der ungeheuere Druck, der bei dieser Art Vermahlung auf die Mahlfläche ausgeübt wird, nicht die Stücke lose drückt, wie dieses bereits vorgekommen ist.

5. Das Schärfen der Steine.

Die Steine, wie sie aus der Fabrik kommen, würden mit ihrer natürlichen Rauheit wohl genügen, das Getreide zu zermalmen, nicht aber dasselbe, wie es der Müller wünscht, ohne große Verletzung der Schale zu zerschneiden. Auch würde sich das Mahlproduct zwischen den Steinen häufen und nur sehr schwer dieselben verlassen, in Folge dessen stark erhitzt werden und verderben. *)

*) Durch die große Hitze verdunstet nämlich das im Getreide enthaltene Wasser und wenn sich dieser Wasserdampf an die kälteren Theile des Steines wieder niederschlägt, so entsteht nicht selten eine Verkleisterung, welche nach und nach die ganze Mahlbahn überzieht und dieselbe zur ferneren Arbeit untauglich macht.

Wenn man nämlich den Weg verfolgt, welchen das Getreidekörnchen zwischen zwei rotirenden glatten Flächen beschreibt, so findet man, daß diese Linie den Spiralwindungen einer Uhrfeder gleicht. *) Das Getreidekörnchen braucht daher eine verhältnißmäßig lange Zeit, bis es vom Steinauge zum Umfange gelangt und dort ausgeworfen wird. Wenn aber ein Körper durch längere Zeit einer starken Reibung ausgesetzt wird, so entwickelt sich eine bedeutende Erhitzung, **) welche in diesem Falle zu den größten Unannehmlichkeiten führen würde. Man haut deshalb auf den Steinen Furchen ein, welche vom Mittelpunkt bis an die Peripherie gehen. Diese Furchen haben nun den dreifachen Zweck: erstens das zwischen die Steine gelangende Product besser zu schneiden, als dies der unbearbeitete Stein thun würde; zweitens das Mahlgut dem Steine zuzuführen, besonders aber auszustreifen, d. h. Rinnen zu bilden, in welchen das durch die Centrifugalkraft nach der Peripherie strebende Mahlgut hinausbefördert wird, und drittens durch die zwischen ihnen streichende Luft ventilirend zu wirken. Man nennt diese Furchen Hauschläge, Römische, Rillen und Luftfurchen und die dazwischen liegenden Flächen, welche die eigentliche Mahlarbeit besorgen, die Balken oder die Mahl. Auf diese Balken werden ebenfalls ganz schmale Furchen aufgesetzt, welche den Zweck haben, die schneidende Wirkung des Steines zu vermehren und Sprengschläge genannt werden. Die Furchen,

---

Bedenkt man nun, daß diese Uebelstände öfters sogar bei geschärften Steinen auftreten, bei denen die Furchen fortwährend ein rasches Zerschneiden und Losstreifen bewerkstelligen, so wird man begreifen, daß diese Gefahr bei Steinen ohne Schärfung sehr nahegerückt ist. Wenn trotzdem manche Müller behaupten, daß sie ganz ohne alle Schärfung gute Resultate erzielt hätten, so lassen sich diese Ausnahmsfälle, denen wieder von anderen Seiten hunderte von gegensätzlichen Behauptungen entgegenstehen, zwar nicht als unmöglich oder unwahr bezeichnen, aber es werden sich schwerlich viele Müller finden, welche etwas Gutes und Bewährtes, wie es die Schärfung thatsächlich ist, etwas Schlechterem und Ungewisserem, wie es der Mangel an Schärfung ist, aufopfern werden.

*) Bei den unterläufigen Steinen gleicht der Weg, welchen das Mahlgut zurücklegt, ebenfalls einer Spirallinie, aber sie ist kürzer als jener bei den oberläufigen Steinen. Man kann daher auch mit unterläufigen Steinen in der gleichen Zeit ein größeres Quantum vermahlen, als bei oberläufigen.

**) Bekanntlich verschaffen sich ja die Indianer mit Hilfe der Erhitzung durch die Reibung ihr Feuer. Sie reiben zwei Hölzer so lange aneinander, bis sie sich entzünden.

welche bis zum Steinauge selbst laufen, heißt man Hauptfurchen, und alle jene, welche nicht so weit wie diese reichen, Nebenfurchen.

Diese Zurichtung des Steines nennt man das Schärfen.

a) Die Theorie der Furchenarbeit.

Es ist wohl leicht begreiflich, daß das Schärfen nach einer gewissen Regel geschehen muß. Die erste Aufgabe der Furchen ist das Schneiden des Mahlgutes und zwar in scherenartiger Weise. Die Furchen, sowie die Sprengschläge müssen daher sowohl auf den Läufern wie auf den Bodenstein aufgesetzt werden und zwar in der Weise, daß sie sich beim Drehen des Steines in der Art einer Schere schneiden. Sie müssen in Folge dessen beim Unterstein so wie beim Oberstein derart sein, daß sie auf einandergelegt eine Schneide bilden, wie Fig. 133 zeigt, wo aa die Furche des Bodensteines und bb jene des auf denselben gelegten Läufers zeigt. Wenn der Läufer sich nach rechts dreht, so müssen die Furchen vom Steinauge nach rechts laufen, während wenn der Läufer seine Bewegung nach links hat, die Schärfung ebenfalls links gerichtet sein muß, da sonst die Steine statt das Mahlgut auszustreifen dasselbe einziehen und beim Läufergange in die Höhe treiben würden, — es würde dann nach der Sprache des Müllers erwürgt werden. Die zweite Aufgabe der Furchen ist das Einziehen des Mahlgutes, um dasselbe leichter und besser vertheilt der Mahlbahn zuzuführen. Das in den Schluck gelangte Mahlgut wird von den Wänden der Furchen mit Hilfe der Centrifugalkraft und des Luftzuges eingezogen und weiterbefördert. Die dritte Arbeit bezieht sich auf das regelrechte Ausstreifen des Mahlgutes.

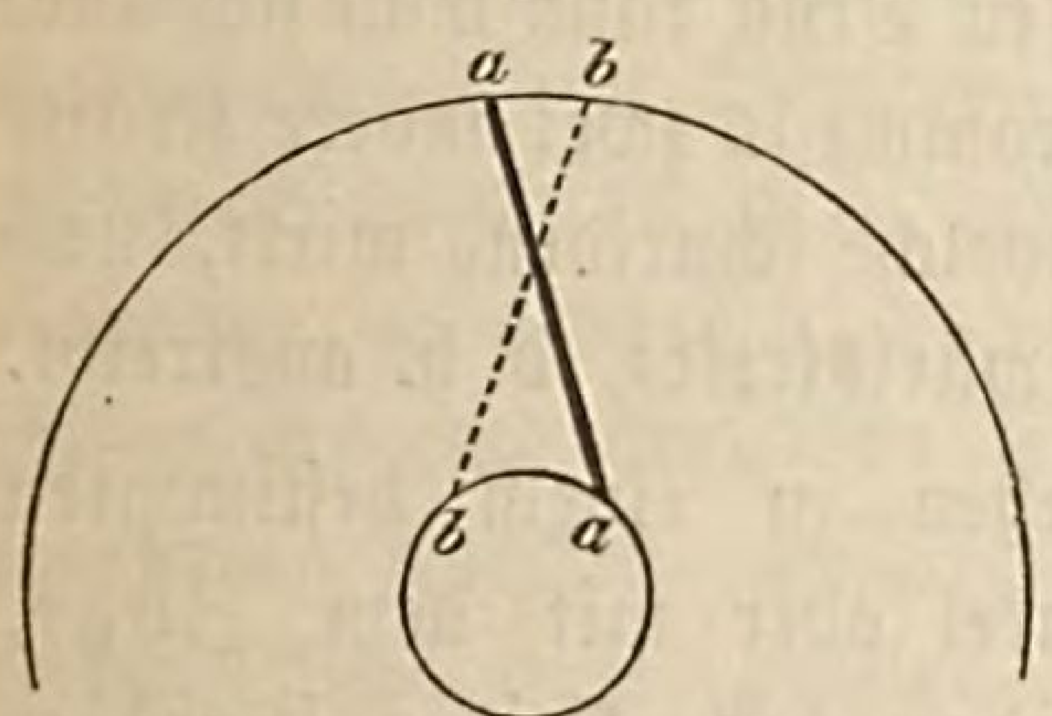


Fig. 133.

Diese Arbeit der Furchen in Verbindung mit ihrer schneidenden Wirkung unterliegt Gesetzen, deren Kenntniß für den rationellen Müller sehr wichtig ist. Wir wollen dieselbe daher etwas näher erläutern. In Fig. 134 bedeutet aa einen Hauschlag (eine

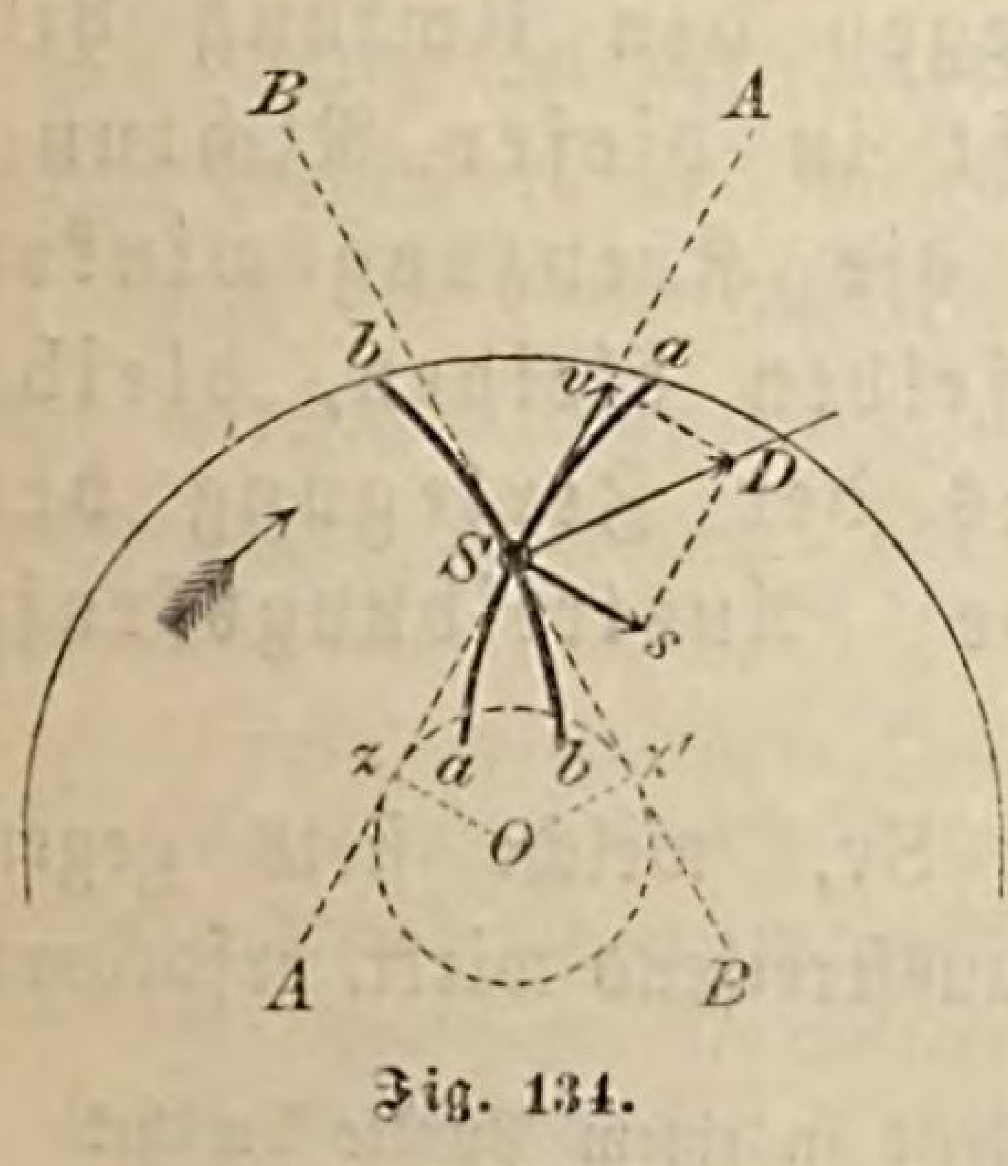


Fig. 134.

Römische) im Bodensteine, bb einen Hauschlag im Läufersteine, welcher sich in der durch den Pfeil angedeuteten Richtung dreht.

S ist der Punkt, wo sich diese beiden Curven in der verzeichneten Lage schneiden. Denkt man sich in S an die Hauschlagscurve aa eine Tangente *) AA und ebenso an bb eine Tangente BB gezogen, so bilden diese beiden Tangenten in S den sogenannten Kreuzungswinkel.

Verzeichnet man aus dem Mittelpunkte O des Steines einen Kreis, welcher die Tangenten AA und BB berührt, so heißt dieser Kreis der Zugkreis und der Halbmesser dieses Kreises Oz oder Oz' heißt der Zug.

Auf ein im Punkte S befindliches Getreidekorn übt der Läufer bei seiner Drehung in der Richtung des Pfeiles einen gewissen Druck in der Richtung SD aus, und diesen Druck kann man sich nach der bekannten Weise der Kräfteparallelogramme in zwei andere Kräfte zerlegt denken, nämlich in die Kraft Ss, welche schneidend wirkt, und die Kraft Sv, in welche das Mahlgut vorwärtstreibt, d. h. austreibt.

Diese beiden Zerlegungskräfte stehen in einem bestimmten Zusammenhange mit dem Kreuzungswinkel oder mit dem Zuge, und zwar wird die Kraft zum Schneiden desto kleiner, je größer der Kreuzungswinkel wird, die Kraft zum Austreiben aber im Gegensatze immer größer, je größer der Kreuzungswinkel wird. Man kann also folgern:

1. Bei Schärfen, wo die Kreuzungswinkel von innen nach außen zunehmen, wächst auch die Kraft zum Austreiben und vermindert sich die Schnittkraft; 2. bei Schärfen, wo die Kreuzungswinkel von innen nach außen abnehmen, wird das Auswerfen gegen den Umfang hin verzögert, dagegen die Schnittkraft in dieser Richtung vermehrt; 3. bei Schärfen, wo die Kreuzungswinkel von innen nach außen immer dieselben bleiben, bleibt auch die Schnittkraft und die aus der Zerlegung des Läufersteindruckes hervorgehende Austreibungskraft immer dieselbe.

Die Richtung der Zerlegungskraft Sv, welche stets gegen den Umfang fallen soll, damit dieselbe ausstreifend wirkt, erfordert

*) Das ist eine gerade Linie, welche den Kreis in einem Punkte berührt.

aber noch eine Betrachtung. Würden die Steinschläge nämlich so gekrümmt sein, daß sich dieselben in zwei Punkten schneiden müßten, so würde in dem näher dem Auge liegenden Schnittpunkte diese Zerlegungskraft nach dem Steinauge gerichtet sein, daher nicht ausstreifen, sondern einziehen. Man hat also die zuerst von Wiebe aufgestellte Regel zu beobachten: Zwei gekrümmte Hauschläge, welche zusammen arbeiten, dürfen sich nicht in zwei Punkten schneiden.*)

Diese Theorie scheint uns unleugbar richtig und eine theoretische Untersuchung des Herrn Johannes Schmidt, Assistenten an der Gewerbeschule in Chemnitz**) konnte uns keines Besseren belehren. Denn wenn Herr Schmidt zu bedenken gibt, daß bei der oben dargelegten Kraftzerlegung eine immerwährende Berührung des Mahlguttheilchens mit der Läuferfurche nöthig ist und daß dasselbe sich während dieser Bewegung auch an dieser Furche hinbewegt, was in Wirklichkeit nicht geschieht, so möchten wir dagegen der Erwägung anheimgeben, daß diese Berührung und Bewegung wohl nicht in ein und derselben Furche, aber nach und nach in den verschiedenen Furchen geschieht, welche das Mahlguttheilchen bei seinem Spiralwege passirt, wodurch schließlich theoretisch eine Linie resultirt. In der Praxis wird diese Theorie allerdings schon durch die Porosität des Steines vielfach modificirt, aber gerade der Versuch in Podebrad (S. Capitel »Wahl der Schärfung« S. 266), auf welchen sich Professor Kick,***) der sich der Schmid'schen Theorie anschloß, beruft, ist für uns ein praktischer Beweis, daß die alte Theorie richtig ist, denn das außerordentlich schlechte Resultat, welches bei dem Verkehrtmahlen bezüglich der Erwärmung erzielt wurde, ist ja ein Beweis für die ausstreifende Wirken der Furchen. Das Ausstreifen wurde bei der umgekehrten Bewegung des Läufers thatsächlich verhindert und dieses Hinderniß nur durch die Luftströmung und durch die Centrifugalkraft theilweise paralysirt. Wir können daher durchaus nicht Posessor Kick beistimmen, wenn er sagt: Die scherenartige Wirkung der Hauschläge, deren Kreuzungswinkel

*) Bei unterläufigen Mahlgängen geschieht das Ausstreifen zumeist durch die Centrifugalkraft des rotirenden Untersteines, weshalb hier die Kreuzungswinkel kleiner sein können als bei den rotirenden Obersteinen.

**) Uhland pr. Maschinenconstructeur 1876 S. 205, 1877 S. 102.

***) Mahlfabrikation 2. Aufl. S. 115.

kleiner als 75° ist, beschränkt sich einzig und allein auf die Verkleinerung des Mahlgutes. Die tägliche Praxis beweist für sich allein schon das Gegentheil, nur muß man nicht glauben, daß die Wirkung der Furchen so genau der Theorie entspricht, daß die theoretische Leistung der einzelnen Schärfmethoden als Dogma aufzufassen sind, was wir selbst ja in den späteren Capiteln unserer ersten Auflage ausdrücklich betonten.

b) Die Furchenarten.

Man hat nun verschiedene Furchen construirt, um den Zweck, welchen dieselben haben sollen, in praktischer Weise zu erreichen. Vor Allem theilen wir die Hauschläge in zwei Formen. Erstens in gekrümmte oder curvenförmige und in geradlinige. Die gekrümmten Schärfungen unterscheidet man in Kreisschärfungen, wenn die Römischen durch ein Kreisstück gebildet werden, und in Federschärfungen, wenn die Römischen nach der Art einer Uhrfeder gekrümmt sind, d. h. wenn sie ein Stück einer Spirale bilden.

Die geradlinigen Schärfungen heißen auch gewöhnlich Strahlenschärfungen, weil die Hauschläge wie die Strahlen der Sonne laufen.

Geradlinige Schärfungen zeigen Fig. 131, 132, 136. Die geradlinige Schärfung ist von allen Schärfungen am leichtesten von der Hand herzustellen.

Eine Federschärfung ist in Fig. 129 dargestellt und Kreisschärfungen zeigen Fig. 120 und 123. Man kann aber auch eine Eintheilung der Furchen nach der Art und Weise, wie sich der Kreuzungswinkel während der Drehung verhält, vornehmen, und unterscheidet dann

1. Schärfungen mit gegen den Umfang zunehmendem Kreuzungswinkel; hierher gehört die sogenannte alte Kreisschärfe.

2. Schärfungen mit gegen den Umfang gleichbleibendem Kreuzungswinkel; hieher gehört die Wiebe'sche Schärfung nach der logarithmischen Spirale und die meisten Federschärfungen.

3. Schärfungen mit gegen den Umfang abnehmendem Kreuzungswinkel; hieher gehört die neue Kreisschärfe, alle geradlinigen Schärfungen und Evan's Schärfungen.

c) Die Construction der Schärfung.

Die im vorigen Capitel genannten Schärfungen werden alle mittels Schablonen auf den Stein aufgetragen und es ist daher nothwendig, die Construction der Schablone kennen zu lernen. Wer die diesbezügliche Arbeit in den Mühlensteinfabriken näher verfolgt, wird bemerken, daß in vielen Fällen, nachdem man sich je nach dem Ort des Steines und der Arbeit, für welche derselbe bestimmt ist, für eine bestimmte Schärfungsart entschlossen hat, die Krümmung der Curven oder die schiefe Lage der geraden Römischen nach dem Gefühl vorgenommen wird.

Dieses Gefühl, welches durch langjährige praktische Uebung so zu sagen in Fleisch und Blut übergeht, ist eigentlich nichts Anderes als eine unbewußte Beurtheilung des Verhaltens der Kreuzungswinkel beim Zusammenarbeiten, und das geübte Auge vermag ein unpassendes Verhältniß der Kreuzungswinkel aus der Form der Curve sofort zu erkennen. *)

Wo dieses Gefühl nicht vorhanden ist, muß man die Wirkungsweise einer Schärfung beim Zusammenarbeiten dadurch verfolgen, daß man die Schärfung für den Bodenstein auf gewöhnliches Papier, die für den Lauferstein aber auf Oelpapier zeichnet, letztere sodann auf die umgekehrte Seite legt und durch die Mittelpunkte beider Figuren einen Haftnagel steckt; es erübrigt dann nur dem Oelpapier dieselbe Bewegung zu geben, die der Lauferstein hat, und die gegenseitige Stellung und Arbeit der Hauschläge zu verfolgen.

α) **Construction der Kreisschärfungen.** Man unterscheidet, wie bereits bemerkt:

die alte Kreisschärfe } mit gegen den Umfang zunehmenden
die verbesserte Kreisschärfe } Kreuzungswinkeln,

die neue Schärfe mit gegen den Umfang abnehmenden Kreuzungswinkeln.

1. Die alte Kreisschärfe (s. Fig. 135). Man zeichnet sich den Umfang des Steines und den Augenkreis auf, nimmt sodann $^4/_5$ des Steinhalbmessers in den Cirkel und beschreibt aus dem-

---

*) So z. B. hört man von manchen Mühlsteinfabrikanten bei Beurtheilung von Schärfungen die Bemerkung, „daß die eine oder die andere zu viel oder zu wenig ausstreift," ohne daß dieselben über die Kreuzungswinkel eine klare Vorstellung besitzen.

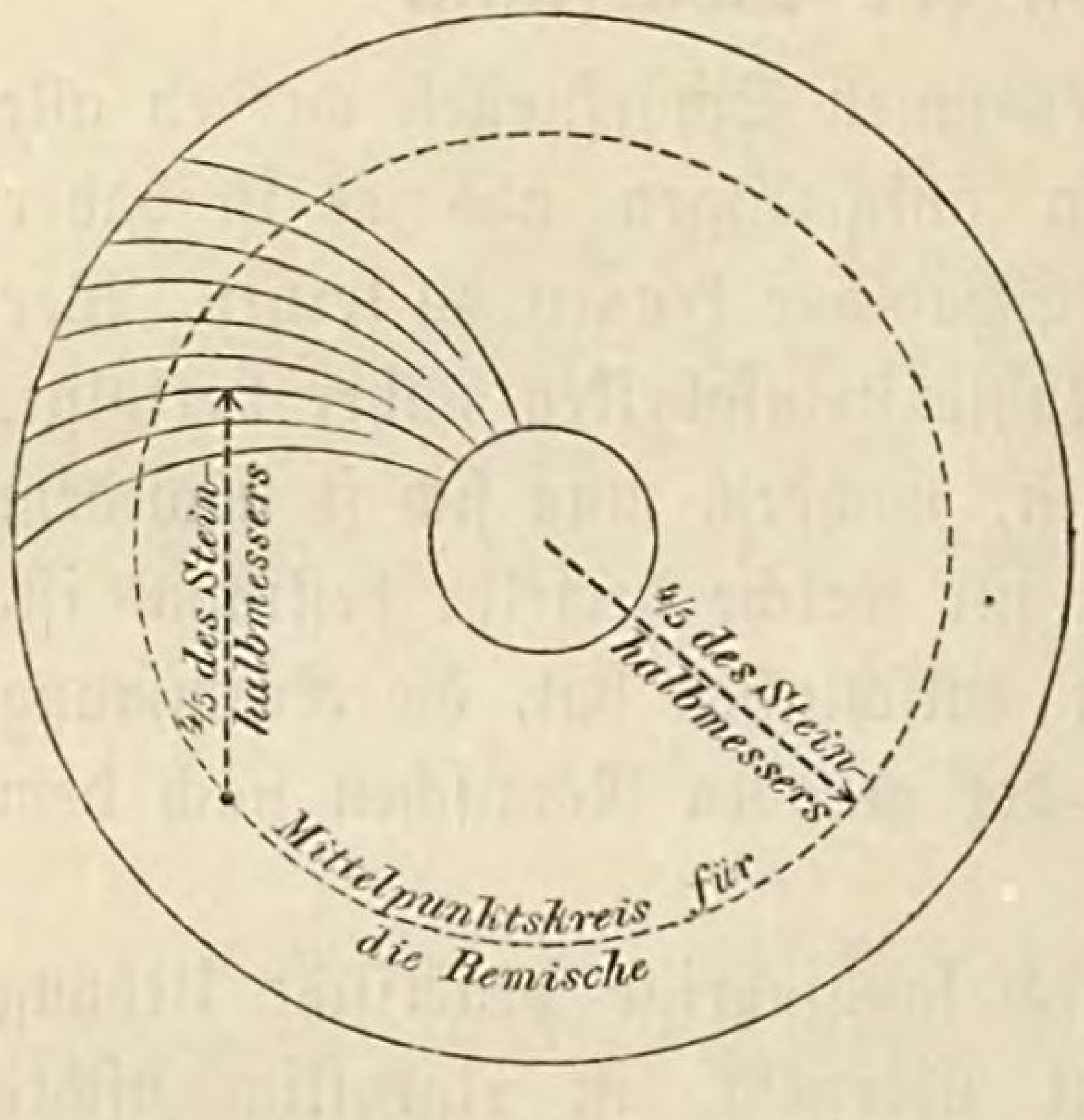


Fig. 135. Alte Kreisschärfe.

selben Mittelpunkt einen Kreis, setzt hierauf an einer beliebigen Stelle dieses Kreises ein und beschreibt mit demselben Halbmesser (also mit $^4/_5$ des Steinhalbmessers) einen Kreis von dem Steinumfange zum Steinauge, so stellt dieser Kreis die sogenannte alte Kreisschärfe dar, und man kann nun die Schablone nach derselben formen.

Man construirt auch öfters die alte Kreisschärfe, so daß man aus dem Mittel einen Kreis mit $^7/_8$ des Steinhalbmessers beschreibt, in diesen Kreis die Zirkelspitze einsetzt und mit demselben Halbmesser einen Kreis beschreibt.

Wählt man beispielsweise einen Stein von 4 Fuß (1·264 m.) Durchmesser und 10″ (264mm.) Auge, so ist

	am Auge,	am Umfange *)
der Kreuzungswinkel bei einer Schärfung nach $^4/_5$ des Steinhalbmessers	15°	77°
der Kreuzungswinkel bei einer Schärfung nach $^7/_8$ des Steinhalbmessers	14°	69°

Man setzt gerne für Steine von 4½ bis 5 Fuß Durchmesser (1·422m. bis 1·580m.) 108 solche Furchen mittels der Schablone auf, wovon 54 vom Umfange zum Steinauge laufen, 54 dagegen nur bis auf $^2/_3$ des Steinhalbmessers sich erstrecken.

2. Die verbesserte Kreisschärfe (Fig. 136). Bei der verbesserten Kreisschärfe ist die Krümmung der Römischen vergrößert. Man reißt wieder Steinumfang und Auge auf, verzeichnet dann mit $^3/_5$ des Steinhalbmessers einen Kreis, setzt in diesen die Cirkelspitze ein und beschreibt mit demselben Halbmesser einen

*) Will man das Verhalten der Kreuzungswinkel nicht nur bei dieser, sondern bei allen Schärfungen genauer verfolgen, so würde es sich empfehlen, den Kreis in jener Weise zu theilen, nach welcher die Franzosen den Stein in Bezug auf seine Wirkungsweise theilen, was auf Seite 228 näher beschrieben ist, um für jeden Theilpunkt den Kreuzungswinkel zu bestimmen.

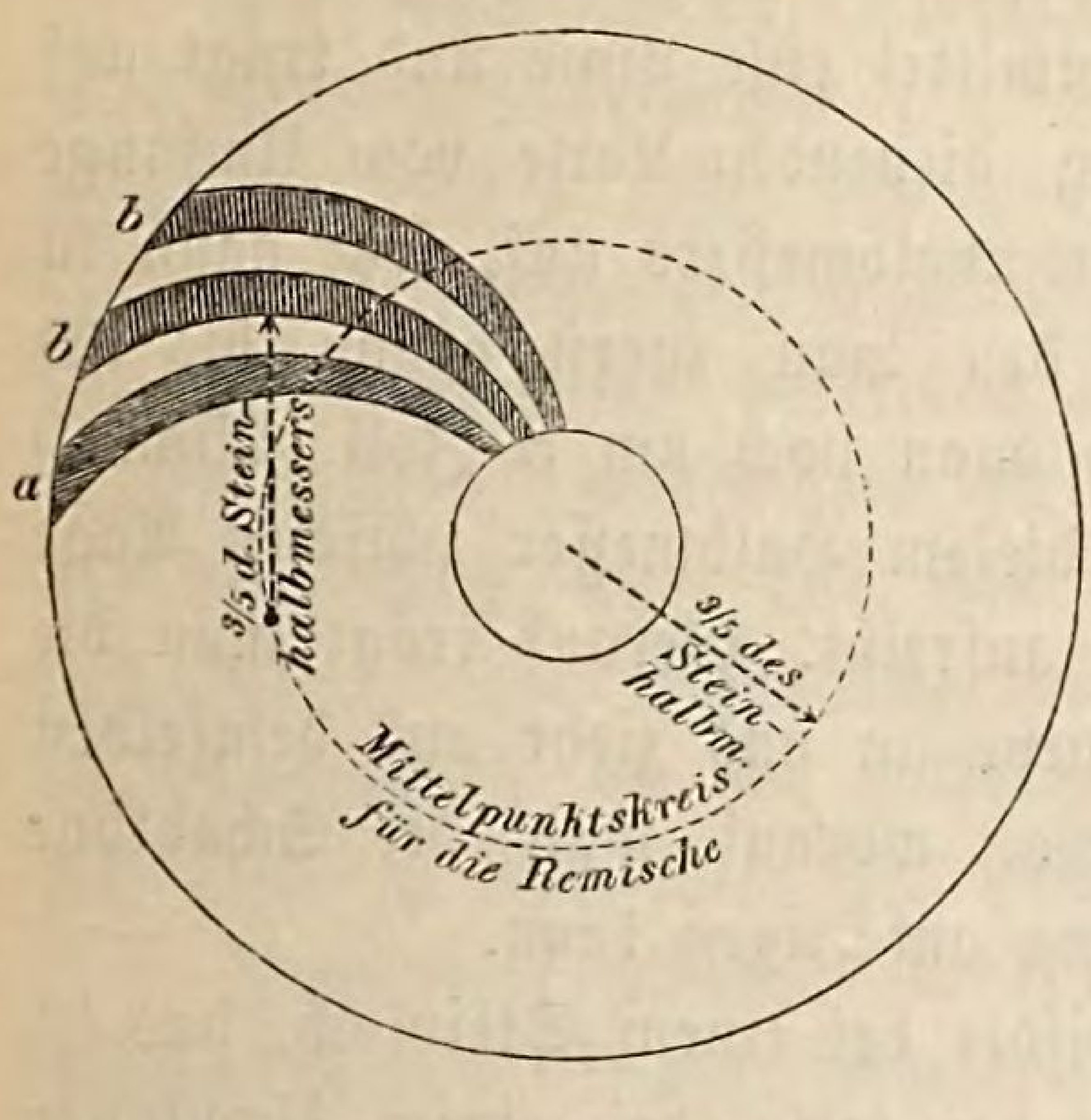


Fig. 136. Verbesserte Kreisschärfe.

Kreis von dem Steinumfange zum Steinauge, dieser gibt die Form der Römischen nach der verbesserten Kreisschärfe.

Man setzt meistens weniger solche Furchen auf den Stein, soll aber für Weizenvermahlung nicht vergessen, daß die zwischen den Furchen stehenbleibenden Mahlbalken nie mehr als 2 Zoll (50mm.) Breite am Umfange haben. Die Balken erhalten die feinen Sprengschläge und zwar erhält der Bodenstein meistens dieselben in anderer Richtung wie der Läuferstein. Die Sprengschläge bei a nennt man gezogene, die bei b gerade Sprengschläge.

Zieht man wieder einen Stein von 4 Fuß (1·265m.) Durchmesser und 10″ (264mm.) Auge in Betracht, so beträgt der Kreuzungswinkel

am Auge	am Umfange
38°	110°

3. Die neue Kreisschärfe. Bei dem vorigen Kreisschärfen laufen alle Römischen bei ihrer Verlängerung durch das Mittel und dieser Umstand ist die Veranlassung, daß die Kreuzungswinkel gegen den Umfang zunehmen.

Bei der neuen Kreisschärfe dagegen laufen die kreisförmigen Römischen bei ihrer Verlängerung nicht durch das Steinmittel und ist der Halbmesser der Römischen überdies bedeutend größer als der Steinhalbmesser.

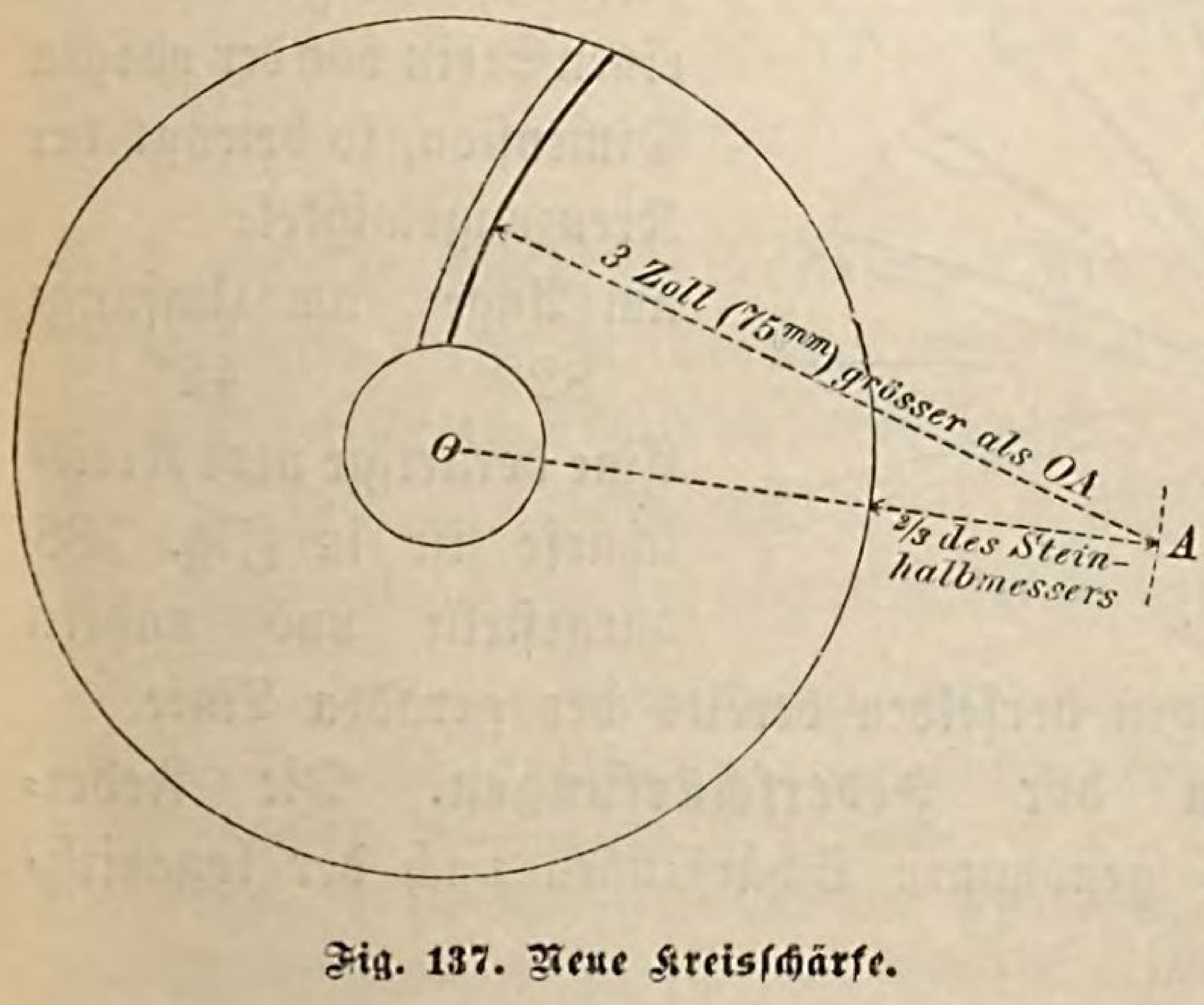


Fig. 137. Neue Kreisschärfe.

Die Wahl des Halbmessers der Römischen ist sehr verschieden; eine gebräuchliche Construction ist folgende in Fig. 137 dargestellt.

Nach Aufzeichnung eines Theiles des Steinumfanges und des Auges zieht man durch die Steinmittel eine Linie und trägt auf einer angesetzten zur Verlängerung dienenden Latte vom Umfange des Steines weg noch ²/₃ des Steinhalbmessers auf, setzt dann in diesem Punkt einen Zirkel ein, den man zuerst genau bis ins Mittel des Steinauges öffnet und dann noch um 3 Zoll (25mm.) weiter aufmacht, worauf man mit diesem Halbmesser zwischen Auge und Steinumfang den Hauschlag aufreißt. Hierauf trägt man die Breite der Römischen an die Curve an und zieht aus demselben Mittelpunkte eine parallele Curve, worauf man die Schablone ohne weiters nach dieser Zeichnung anfertigen kann.

Eine derartige Schärfung bildet bei einem Steinloch, das ¹/₅ der Steinhalbmesser zum Radius hat (also bei einem 4schuhigen Stein ein Loch von circa 10 Zoll), am Auge einen Kreuzungswinkel von 47°, am Steinumfange 42°, dagegen in einer Distanz gleich dem Aughalbmesser von der Mahlbahn nur 37°; es nimmt also der Winkel gegen den Umfang langsam ab und dann wieder nahe dem Umfang ein wenig zu.

Eine andere Construction, die flachere Römische gibt, ist folgende: Man trägt von dem aufgerissenen Steinumfange auf einer radialen Linie statt ²/₃ des Steinhalbmessers den ganzen Halbmesser auf, setzt in diesem Punkt den Zirkel ein, öffnet denselben zunächst zum Steinmittel, dann noch um 3 Zoll (25 mm.) mehr und beschreibt mit diesem Radius vom Steinauge zum Steinumfange die Krümmung der Römischen. Trägt man auch diese Schärfung wieder auf einen Stein von der obigen Dimension, so beträgt der Kreuzungswinkel:

am Auge	am Umfange
82°	42°

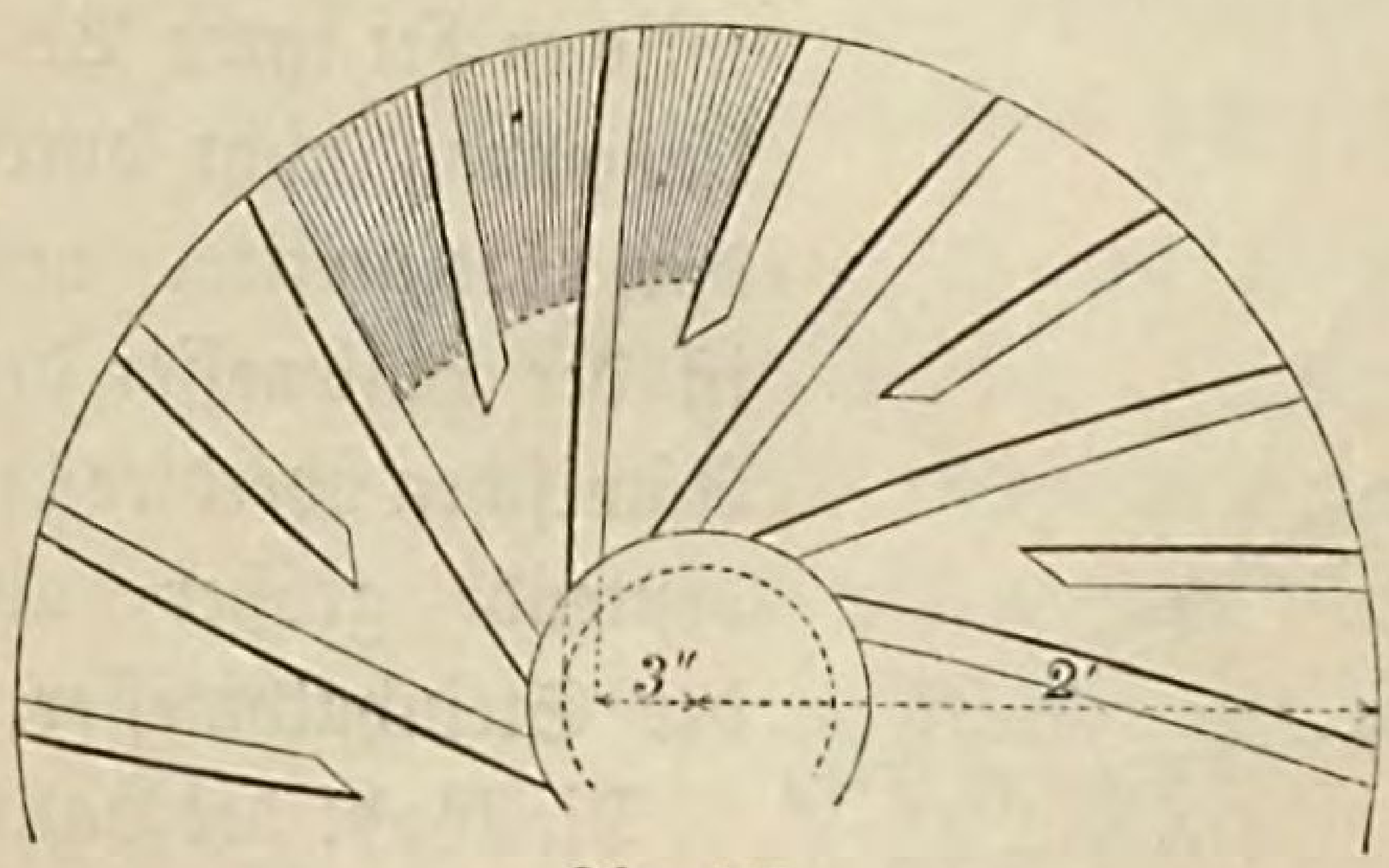


Fig. 138.

Eine derartige neue Kreisschärfe ist in Fig. 138 dargestellt und nähern sich die flachen Kreisbögen derselben bereits der geraden Linie.

β) **Construction der Federschärfungen.** Die Federschärfungen sind streng genommen Schärfungen nach der logarithmischen Spirale.

Die logarithmische Spirale ist eine Curve, welche sich nicht wie die Kreisschärfungen mit Hilfe des Zirkels als Theil eines Kreises darstellen läßt. Sie ist eine Linie, deren Construction ein der höheren Mathematik angehöriges Gesetz zu Grunde liegt. Obwohl wir die Construction derselben nicht geradezu nothwendig für den Müller halten, wollen wir dieselbe hier doch anführen, damit der Leser Gelegenheit hat, seine freie Zeit in nachdenklicher Weise auszufüllen. Die eigentliche vollkommene mathematisch richtige Construction ist nur mit Hilfe complicirter Rechnungen zu finden. Um diese zu vermeiden, gibt Wiebe *) folgende Construction an:

Man reißt zunächst, siehe Fig. 139, zwei einander senkrechte Linien OE und OB auf; verzeichnet dann aus O mit dem Halbmesser

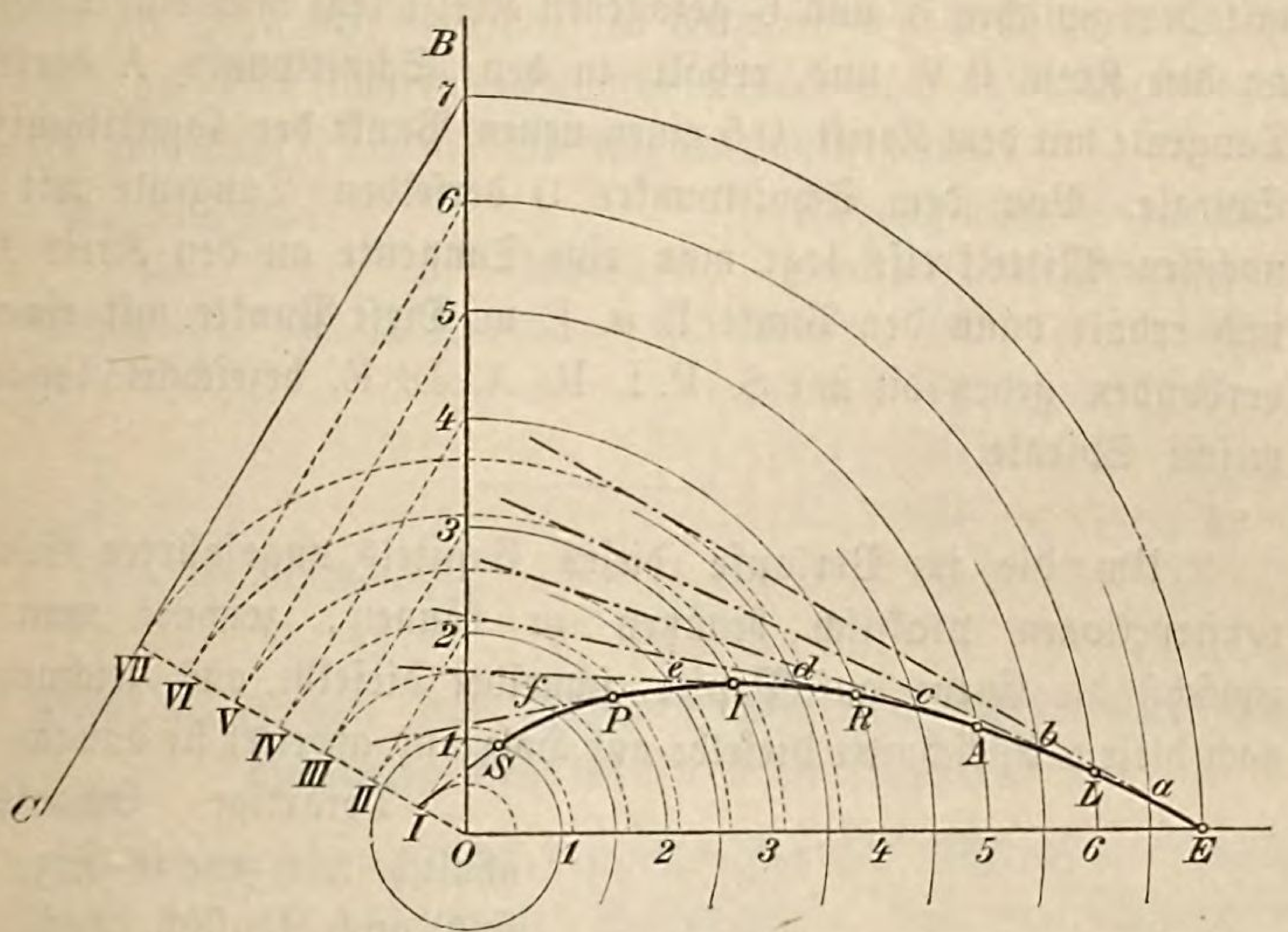


Fig. 139.

O, 1 des Steinauges im Zirkel einen Kreis, der somit dem inneren Augenkreise entspricht, und mit dem Halbmesser des Steines (O, 7) einen Viertelkreis. Theilt dann die Strecke 1 bis 7 (den Steinhalbmesser) in 6 gleiche Theile, welche man von 1 an numerirt. Nun trage man von 7 aus den halben Kreuzungswinkel, für welchen man die logarithmische

*) Die logarithmische Spirale besitzt bekanntlich die Eigenschaft, daß sich die nach ihr geformten Römischen bei der Drehung stets vom Auge an bis zum Umfang unter demselben Kreuzungswinkel schneiden.

Man wählt Kreuzungswinkel von 30 bis 80 Grad; am meisten findet man aber Kreuzungswinkel von 45°, 50° und 60° verwendet.

Spirale construiren will, an die Linie B O an, so daß man z. B. die Linie B C (resp. den Winkel O, 7 C) erhält, und fälle von O aus eine Senkrechte O VII darauf. Von den Punkten 6, 5, 4, 3, 2 und 1 zieht man nun Parallele zu B VII und erhält dadurch in der Linie O VII entsprechende Punkte, welche VI, V, IV, III, II und I bezeichnet sind. Nun ziehe man von jedem dieser Punkte einen Kreis vom Mittelpunkte O auf die Linie O E. Von E aus zieht man nun eine Tangente an den Kreis O VII. Diese schneidet einen zwischen 6 und 7 (E) in der Mitte liegenden, aus O gezogenen Kreis in a. Von a aus legt man nun eine Tangente an den Kreis O VI und erhält als Schnittpunkt dieser Tangente mit dem Kreise O 6 den Punkt L der logarithmischen Spirale. Von dem Schnittpunkte b derselben Tangente mit dem zwischen 5 und 6 gezogenen Kreise legt man eine Tangente an den Kreis O V und erhält in den Schnittpunkt A derselben Tangente mit dem Kreise O 5 einen neuen Punkt der logarithmischen Spirale. Von dem Schnittpunkte O derselben Tangente mit dem nächsten Mittelkreise legt man eine Tangente an den Kreis C IV und erhält dann den Punkt R u. s. w. Diese Punkte mit einander verbunden geben die mit S. P. I. R. A. L. E. bezeichnete logarithmische Spirale.

Um die im Verlaufe dieses Capitels angeführten Curvenconstructionen praktisch benützen zu können, zeichnet man sich zunächst die Curve auf Papier, schneidet dieselbe aus, zeichnet sich nach diesem Ausschnitte dieselbe auf Holz und arbeitet sie danach aus.

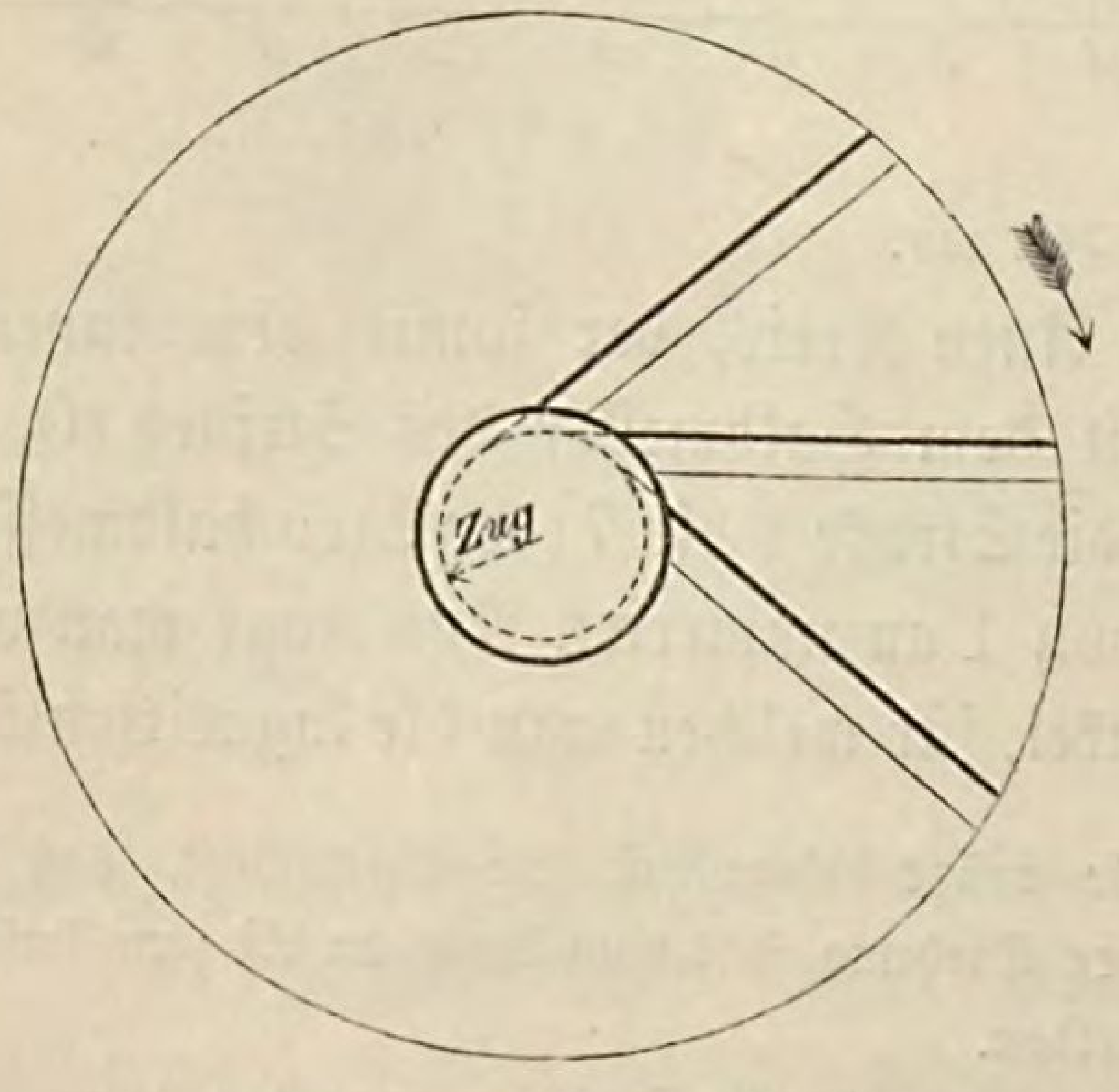


Fig. 140. Geradlinige Schärfungen.

Derartige Schablonen, ähnlich wie jene in Fig. 144, sind auch käuflich, doch muß man vorsichtig sein, daß man nicht eine sinn- und zwecklose Construction kauft.

γ) **Die geradlinigen Schärfungen.** Zum Aufsetzen dieser Schärfung (s. Fig. 141) bedarf man keiner Schablone, sondern nur eines Lineales von der Breite der Römischen. Es wird in's Steinauge ein

Brettchen eingesetzt, auf diesem der Zugkreis angerissen, dann der Umfang des Steines entsprechend eingetheilt und von den Theilungspunkten für die Hauptfurchen direct Tangenten, d. h. Berührungslinien an den Zugkreis gezogen, jedoch so, daß für rechts laufende Obersteine auch die Strahlen nach rechts, für links laufende die Strahlen nach links laufen.

Bei allen geradlinigen Schärfungen nehmen die Kreuzungswinkel gegen den Umfang ab, d. h. es wird am Auge das Mahlgut rasch eingezogen, während die Römischen in der Mahlbahn meist zerkleinernd, d. h. schneidend wirken.

Man wählt den Zug sehr verschieden und paßt denselben der jeweiligen Mahlarbeit und Beschaffenheit, sowie der Steingeschwindigkeit an. Man legt dieselben für kleinere Geschwindigkeit schräger an, für größere Umdrehungszahlen steiler; doch kann folgende von Haase aufgestellte Tabelle als Anhaltspunkt gelten:

Für Steindurchmesser von	Zug	Kreuzungswinkel an der Buchs	Kreuzungswinkel am Umfange
3 Schuh = 1 m.	2½ Zoll = 6·5 cm.	76°	18°
3½ »	2¾ »	78°	16°
4 »	3 »	80°	15°
4½ »	3¼ »	82°	14°
5 » = 1·5 m.	3½ » = 9 cm.	84°	13°

d) Das Aufsetzen der Schärfe auf den Stein und Eintheilung des Steines in Viertel.

Man unterscheidet bei dem Aufsetzen der Schärfe das radiale Aufsetzen von der sogenannten Felderschärfe. Hat man nämlich die gekrümmte Schablone nach einer der früher beschriebenen Constructionen angefertigt, so verfertigt man sich noch eine dicke Holzscheibe, welche in das Steinauge paßt, und schraubt die Schablone an dieselbe, so daß sich dieselbe regelrecht auf dem Steine verdrehen läßt. Den Steinumfang theilt man sich in so viele Theile, als man Römische auftragen will, und verzeichnet dann von jedem Theilpunkte mittels der Schablone mit rother oder blauer Farbe die Römischen. Diese Art der Schärfung ist die radiale.

Anders geht man bei der sogenannten Felder- oder Viertelschärfung vor.

Bei dieser theilt man zunächst den Stein in eine gewisse Anzahl von Theilen, welche man Viertel nennt, und reißt dann mittels der Schablone aus diesen Theilungspunkten die Haupt-römische vom Umfange bis zum Steinauge auf.

Man gibt gewöhnlich für Flachmüllerei

Steinen von 3	Fuß	Durchmesser	(1·00 m.)	8	Viertel
$3\frac{1}{2}$	»	»	(1·15 m.)	10	»
4	»	»	(1·30 m.)	12	»
$4\frac{1}{2}$	»	»	(1·45 m.)	14	»
5	»	»	(1·60 m.)	16	»
6	»	»	(1·90 m.)	20	»

wobei man außer den Hauptfurchen noch 2 bis 4 Nebenfurchen anbringt.

Als Grundsatz bei der Construction von Schärfen für Flachmüllerei gilt: *daß der Stein eben so viel Balkenfläche als Furchenfläche erhält.*

Für die Hochmüllerei verwendet man in der Regel dieselbe Eintheilung in Viertel oder gibt um je 2 Viertel mehr. Als Grundsatz für Hochmüllerei gilt: *daß der Stein $\frac{1}{3}$ seiner totalen Fläche als Balkenfläche, $\frac{2}{3}$ als Furchenfläche erhält.* Denn da es bei der Hochmüllerei darauf ankommt, so viel als möglich mit den Hauschlägen zu schneiden und auszustreifen, und zugleich die Balken, welche die feinen Sprengschläge bekommen und zerreibend wirken, klein zu bekommen, so daß das Mahlgut nicht zu viel zerrieben wird, so ist eine derartige Eintheilung nöthig. Manche Mühlsteinfabrikanten geben anstatt der obigen Regel eine andere, nämlich: Die Balken sollen für Hochmüllerei nie breiter als 2 Zoll (50 mm.) sein.

Hienach bestimmt sich, wenn man obige Eintheilung in Viertel benützt, die Anzahl der Nebenfurchen von selbst. Will man aber von der Annahme einer bestimmten Zahl Furchen, beispielsweise 4, ausgehen, so bestimmt sich nach diesen Bedingungen wieder die geringste Anzahl Viertel, die man geben kann.

Die Nebenfurchen. Dieselben können entweder denselben oder einen größeren Zug als die Hauptfurchen haben. Sollen die Nebenfurchen denselben Zug haben wie die Hauptfurchen, so theilt man einen nahe dem Steinumfange gezogenen Kreis zwischen den Hauptfurchen derart, daß man die gewünschte Anzahl Nebenfurchen erhält,

also in 3 Theile, wenn man 2 Nebenfurchen, in 4 Theile, wenn man 3 Nebenfurchen geben will, lege an diese die Schablone und verzeichnet die Nebenfurchen, die man natürlich in entsprechender Entfernung vom Steinauge absetzt, damit nicht daselbst ein enges Zusammenlaufen aller Furchen stattfindet. Bei geradliniger Schärfung linirt man einfach von den Theilungspunkten direct an den Zugkreis.

Versuche haben gelehrt, daß zwei Nebenfurchen in jedem Felde am praktischesten sein dürften. Die Nebenfurchen müssen stets links vor der zu dem Felde gehörigen Hauptfurche liegen wie in Fig. 141, aber nicht verkehrt wie in Fig. 142.

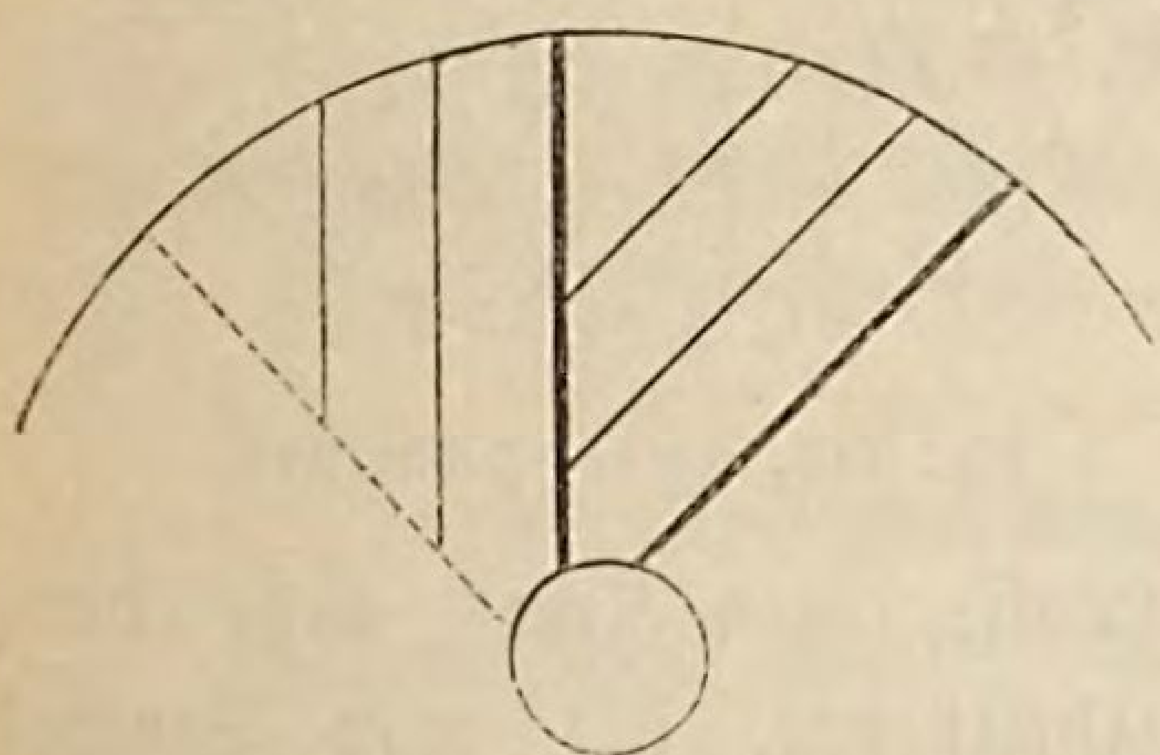


Fig. 141.

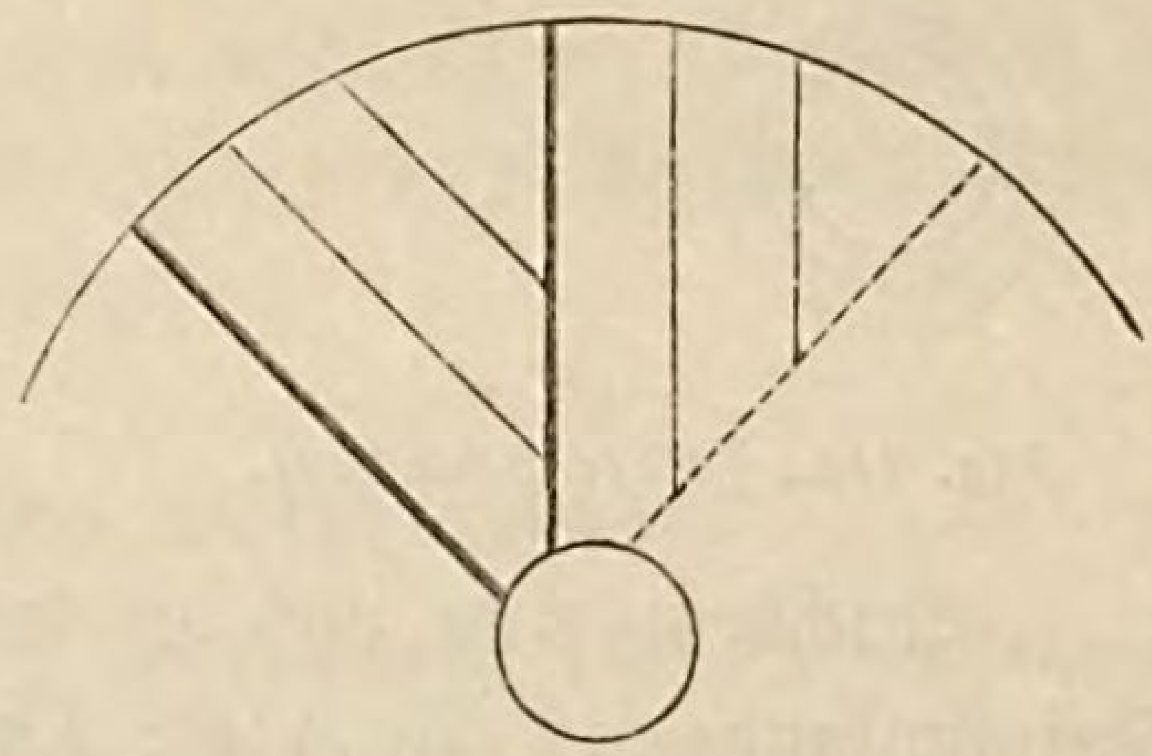


Fig. 142.

Eine geradlinige Schärfung mit 12 Vierteln zeigt Fig. 143. Dabei ist wohl zu bemerken, daß diejenige Kante der Römischen von denen doch jede zwei besitzt, als Schneidkanten betrachtet wird, welche an den Zugkreis z′ tangirt, und daß die andere parallele Kante oder Rückenkante so gezogen werden muß, daß deren Verlängerung weiter vom Steinmittel liegt, also den früheren Zugkreis nicht schneidet, sondern einen zweiten z.

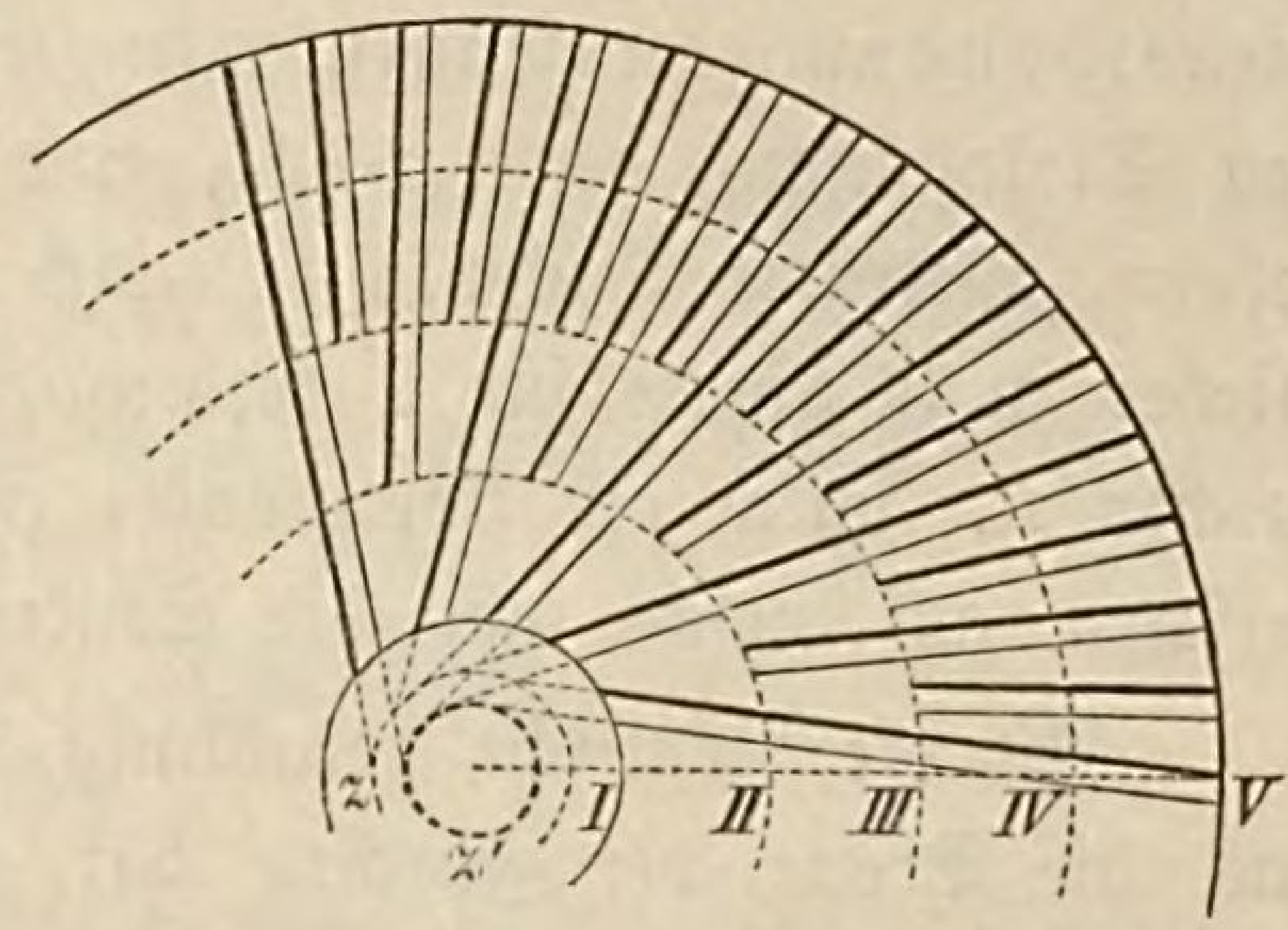


Fig. 143.

Natürlich wird man sich auch für diese zweiten Kanten einen gemeinschaftlichen Berührungskreis ziehen und an diesen liniren. Mitunter fertigt man sich auch eigene Felderschablonen an, von welchen Fig. 144 ein Bild gibt. Dieselben enthalten 2 Hauptfurchen und die dazwischen liegenden Nebenfurchen als Höhlungen, und dienen zum sofortigen Auftragen mit Farbe.

Sollen die Nebenfurchen größeren Zug haben wie die Hauptfurchen, so legt man die Nebenfurchen parallel zu den Haupt-

furchen. Fig. 145 gibt ein Bild einer solchen Schärfung für einen linksgängigen Stein mit 12 Feldern und 2 Nebenfurchen.

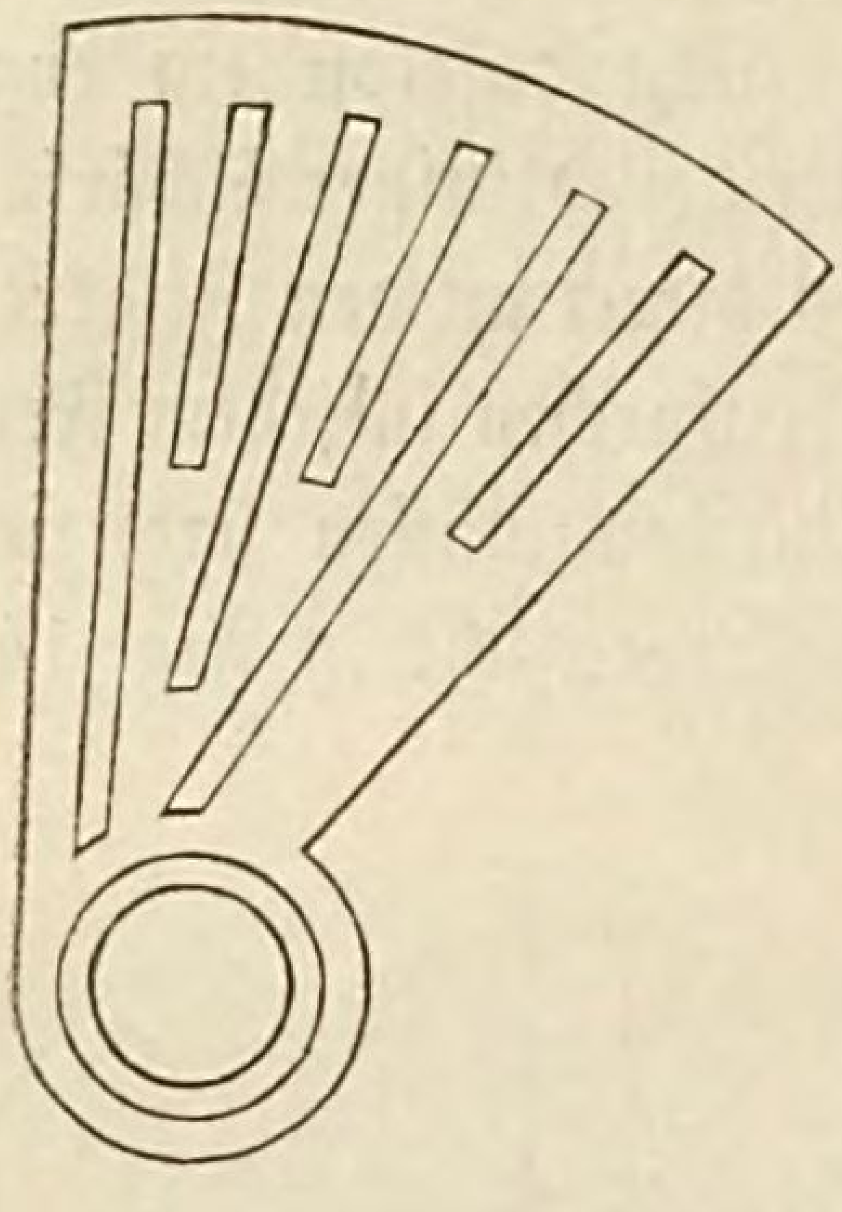


Fig. 144. Felder-Schablone.

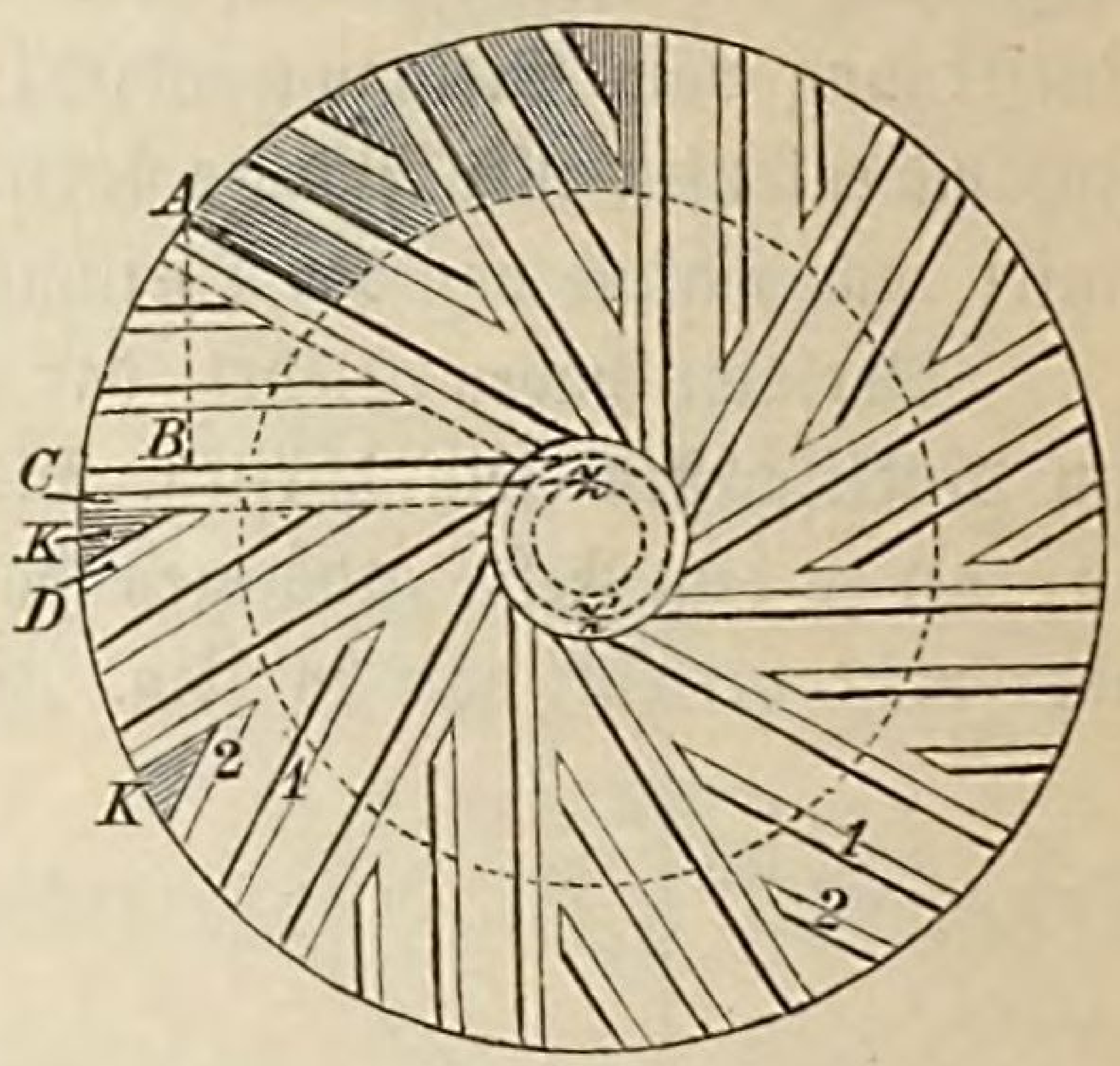


Fig. 145. Felder-Schärfung.

Nachdem man auf die frühere Weise einen Kreis nahe dem Steinumfange in so viele Theile getheilt hat, als man Viertel will, und mittels der Schablone die Hauptfurchen aufgerissen, oder wenn die Schärfung geradlinig ist, dieselbe direct an den Zugkreis linirt hat, fällt man von dem Punkte, an welchem eine der nicht schneidenden oder Rückenkanten (siehe die vorstehende Erklärung) den Steinumfang berührt (A), eine Senkrechte auf die nächste derselben zugekehrte Rückenkante (nach B) und theilt diese Senkrechte wieder in 3 Theile für 2 Nebenfurchen, in 4 Theile für 3 Nebenfurchen 2c. Durch die Theilpunkte zieht man Parallele zu jener Römischen, auf welche man die Senkrechte gefällt hat.

Ist die Römische geradlinig, so braucht man nur das Lineal, das die Breite der Furchen hat, parallel anzulegen; ist dieselbe krumm, so ist es auch nicht schwer, mit Hilfe der Schablone durch die Theilungspunkte parallele Curven zu ziehen. Meistens verfertigt man sich aber vorher für diesen Fall, wie auch früher erwähnt wurde, eine Felderschablone, welche 2 Hauptfurchen und die Nebenfurchen enthält, und reißt dann die Hauschläge direct auf, die parallelen Nebenfurchen läßt man nicht in die nächste das Feld begrenzende Hauptfurche einmünden, sondern man zieht zu dieser Hauptfurche in einem Abstande von circa 1 Zoll (25 mm) eine Parallele und setzt an diesen die Hauschläge ab. In anderen Lehrbüchern sind wieder andere Methoden angegeben; man kann jedoch

auch in dieser Beziehung auf jede beliebige Weise selig werden. Nur hat man darauf zu achten, daß die Fläche des Kegels K (siehe Fig. 145) am Steinumfange nicht mehr als $^3/_4$ der zwischen den Römischen liegenden Balken beträgt, weil sonst an dieser Stelle eine zu große Mahlfläche entstehen würde.

Beim Aufsetzen der Schärfe ist natürlich Bedacht zu nehmen, nach welcher Richtung sich der Stein drehen soll. Soll er von rechts nach links gehen, so müssen die Hauschläge den Zugkreis links tangiren, soll er sich von links nach rechts drehen, so müssen die Hauptfurchen den Zugkreis rechts tangiren oder wie der Müller sagt: dreht sich der Stein von rechts nach links, so müssen die Haupteinschläge links vor dem Eisen und dreht er sich von links nach rechts, rechts vor dem Eisen liegen.

e) Die gebräuchlichen Schärfungen.

Im vorigen Capitel wurde die Herstellung der verschiedenen Schablonen und das Aufreißen der Schärfungen näher besprochen. Wir lassen nun eine kurze Zusammenstellung der gebräuchlichen und neueren Steinschärfungen folgen, wobei wir aber bemerken, daß die Zahl der Steinschärfungen, auf die jährlich in Amerika und England Patente genommen werden, eine sehr große und in einem Werke wie das unsere nicht zu erschöpfende ist, wobei wir glauben, daß unsere Leser nichts dabei verloren haben.

α) **Schärfen mit gegen den Umfang wachsenden Kreuzungswinkeln.** Schärfungen nach diesem Principe haben wir bereits bei der Construction der Schärfungen besprochen und verweisen wir auf Seite 250—251.

β) **Schärfen mit gleichbleibenden Kreuzungswinkeln.**

Schärfung nach der logarithmischen Spirale.

Eine solche ist in Fig. 146 dargestellt und beträgt der Kreuzungswinkel bei derselben constant 50°. Dieselbe besitzt 18 Felder mit 3 Nebenfurchen, welche denselben Zug besitzen.

Wiebe's Schärfung. Fig. 147 gibt ein Bild derselben. Dieselbe besteht aus einer Combination der geradlinigen Schärfung mit der logarithmischen Spirale. Denkt man sich den Steinhalbmesser in 5 Theile getheilt, so ist die Schärfung vom Auge bis auf die Entfernung des Kreises II, der mit $^2/_5$ des Steinhalb-

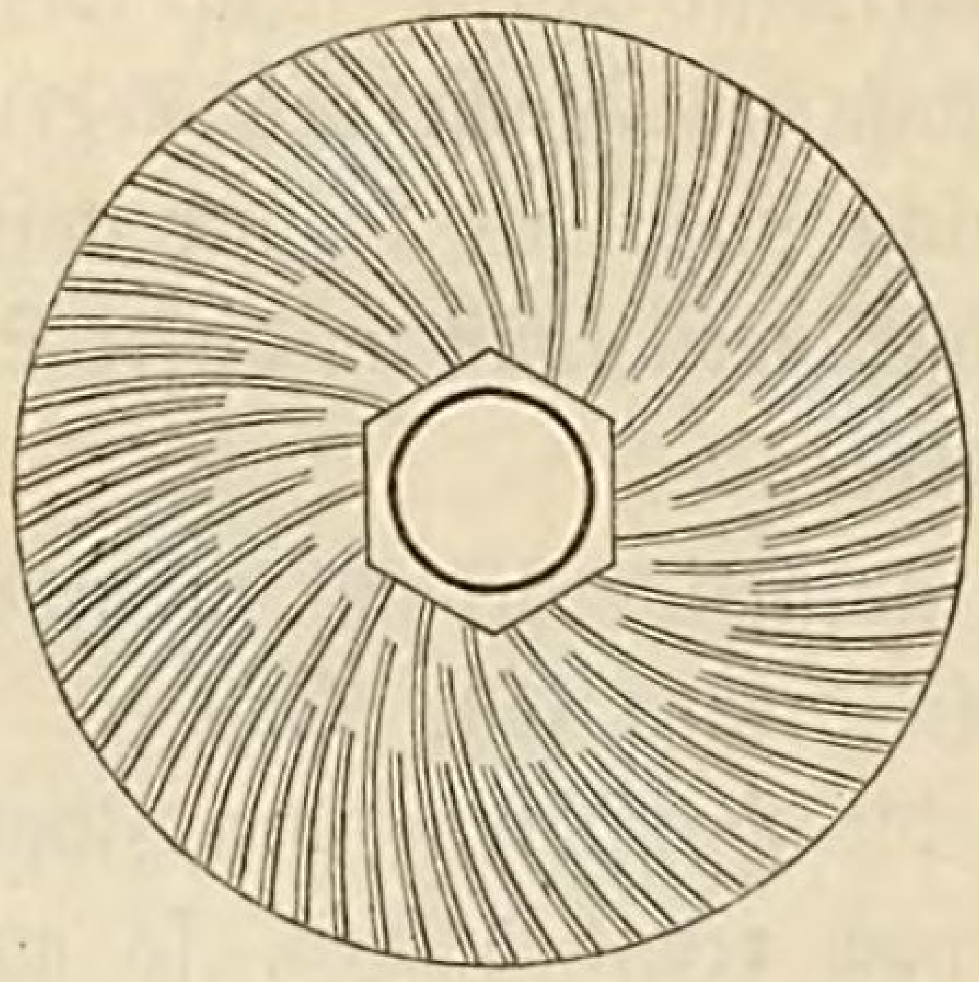


Fig. 146. Logarithmische Schärfung.

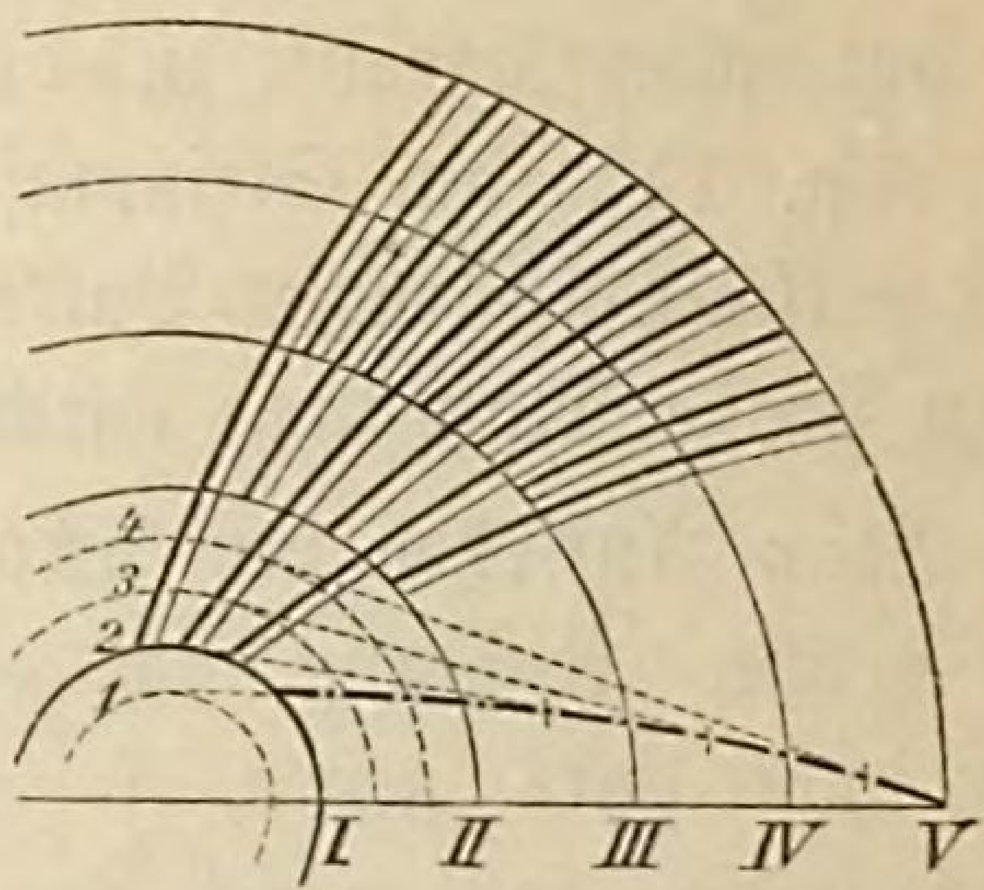


Fig. 147. Wiebe's Schärfung.

messers beschrieben ist, eine geradlinige und beträgt der Kreuzungswinkel am Steinauge, welches mit $1/_5$ des Steinhalbmessers angenommen wird, 83°. Derselbe nimmt rasch ab und beträgt am Kreise II 39°, von wo an derselbe immer gleich 39° bleibt.

Man hat also hier eine Combination vor sich, die das Einziehen rasch befördern, dagegen in der Mahlbahn blos zerkleinernd wirken soll, was allerdings durch entsprechende geradlinige Schärfung mit mäßiger Abnahme auch zu erreichen ist. Die Idee ist jedenfalls sehr hübsch, aber die Ausführung derselben viel zu schwierig und daher unpraktisch.

γ) **Schärfen mit gegen den Umfang abnehmenden Kreuzungswinkeln.** Die neue Kreisschärfe wurde bereits auf Seite 251 beschrieben und in Fig. 137 dargestellt, dieselbe ist sehr verbreitet und wird mit Vorliebe namentlich zum Kornmahlen verwendet, wobei die Nebenfurchen meist denselben Zug wie die Hauptfurchen erhalten.

δ) **Gewöhnliche geradlinige Schärfungen.** Eine Schärfung, in der die Nebenfurchen gleichen Zug haben wie die Hauptfurchen, ist bereits in Fig. 140 dargestellt worden. Ebenso gab Fig. 145 eine Felderschärfung für einen linksgängigen Oberstein. In Fig. 148 ist noch dieselbe Felderschärfung für einen rechtsgängigen Stein dargestellt.

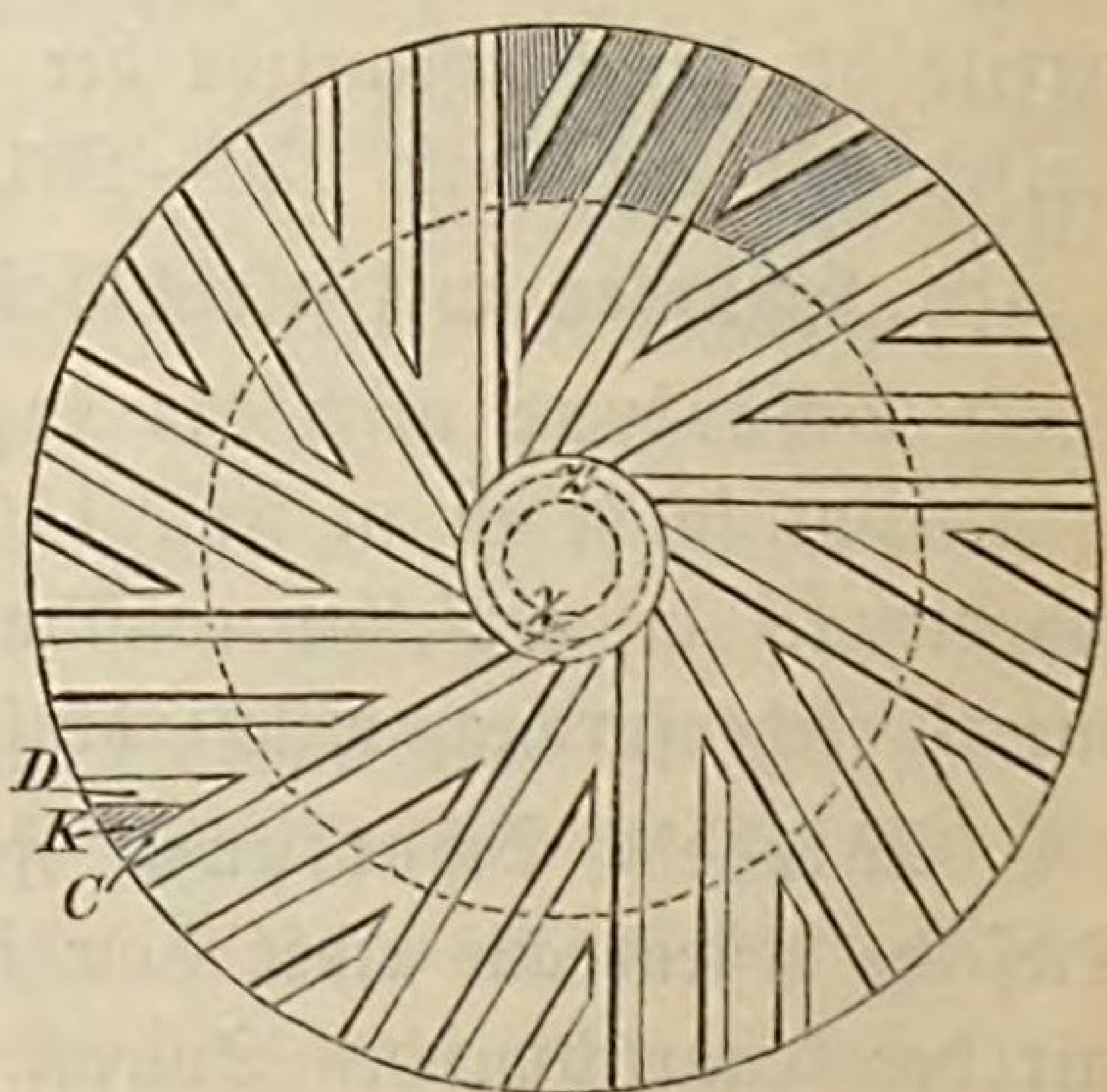


Fig. 148.

ε) **Amerikanische Schärfungen.** Evans' Schärfung. Diese so viel besprochene und bestrittene Schärfung (Fig. 149) ist eigentlich eine Annäherung an die logarithmische Spirale, besitzt jedoch gegen den Umfang abnehmende Kreuzungswinkel.

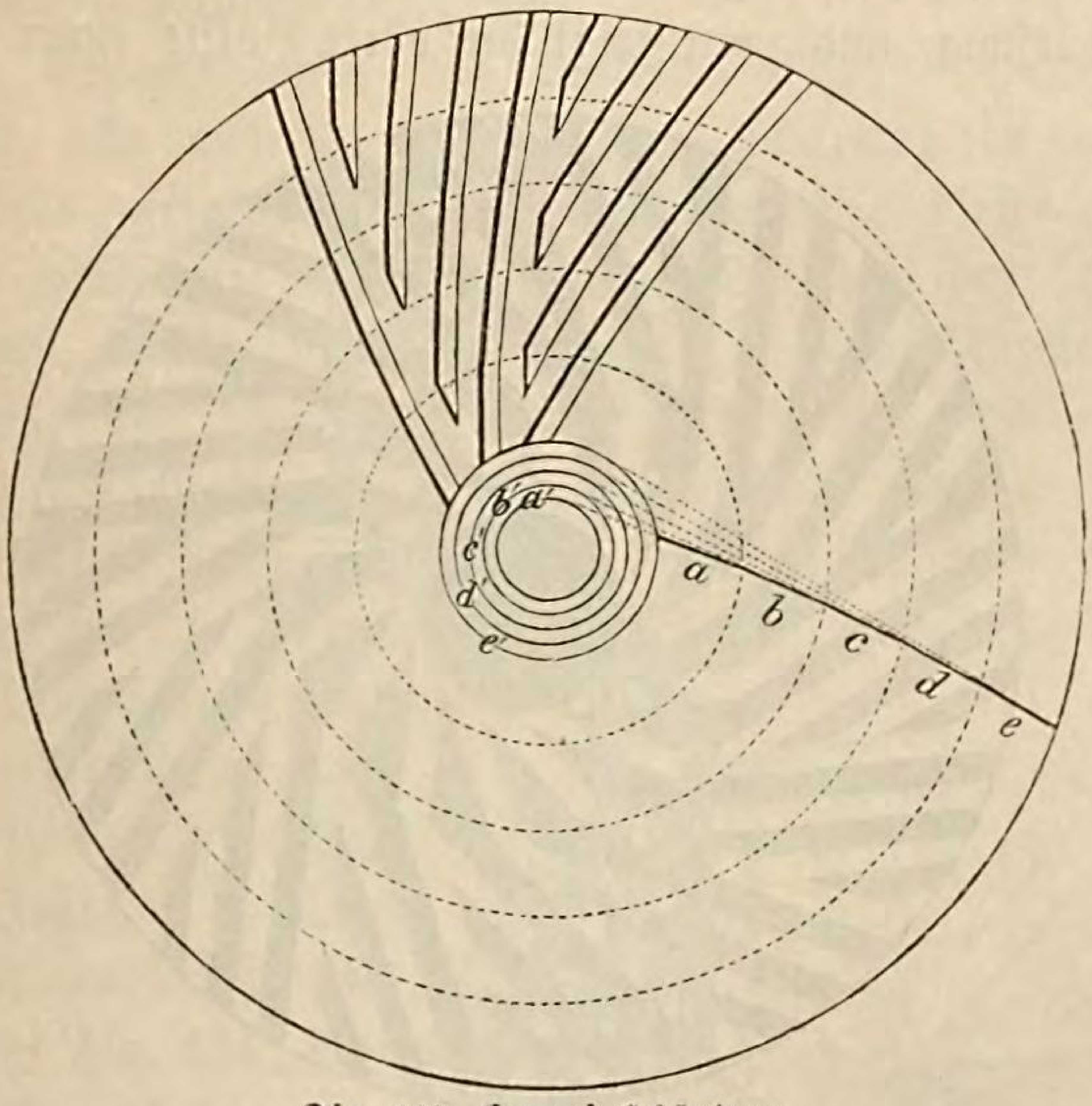


Fig. 149. Evans' Schärfung.

Man theilt den Halbmesser des Steinauges e′ zuerst in zwei Theile und theilt dann die zweite ringförmige Hälfte in 4 gleiche Theile ein, zieht durch die Theilpunkte aus dem Mittel die 4 Zugkreise, die man mit a′, b′, c′, d′ nummerirt, dann theilt man den Steinhalbmesser gleichfalls in 5 Theile und zieht auch durch diese Theilpunkte aus dem Mittel Kreisstücke a, b, c, d. Hierauf legt man eine gerade Schiene als Tangente an den ersten Zugkreis a′ und zieht dieses Stück bis zu dem Kreis a, von dort eine Tangente an b′ bis b, von dort eine Tangente an c′ bis c, von dort eine Tangente an d′ bis d und an e′ bis e; diese gebrochene aus 5 Stücken zusammengesetzte Linie ist Evans' Schärflinie. Wenn der Steinlochhalbmesser nicht zu groß ist, ist Evans' Linie annähernd eine logarithmische Spirale; nur wenn der Steinlochhalbmesser groß ist, wird auch die Krümmung groß.

Die Nebenfurchen legt Evans parallel zu den Hauptfurchen, die Schärfe von Evans wird von Theoretikern angegriffen, hat sich aber nichtsdestoweniger in der amerikanischen Praxis behauptet

und ist unleugbar leichter herstellbar wie die zwar sehr geistreiche, aber unpraktische Wiebe'sche Schärfung. Noch leichter und gewiß eben so nützlich ist die geradlinige.

Walker's Ellbogen-Schärfung. Fig. 150 gibt ein Bild dieser Schärfung, und zwar zeigt die obere Hälfte einen Stein zum

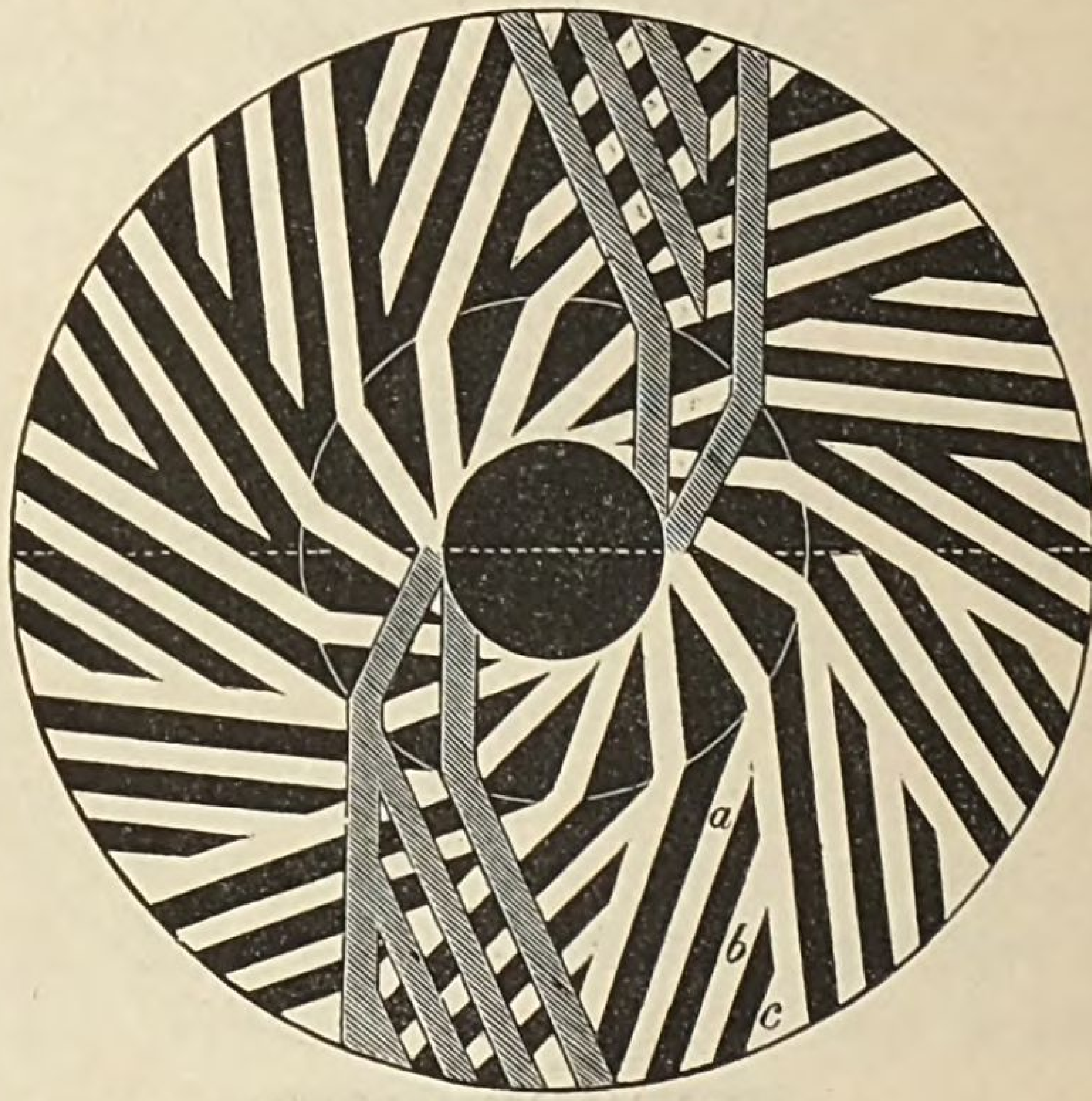


Fig. 150. Walker's Ellbogen-Schärfung.

Weizen-, die untere einen zum Kornmahlen bestimmt. Die Schärfe besteht aus einer ellbogenförmigen Combination von 2 geraden Linien von denen die am Auge einen geringeren Zug hat, als die, welche zum Umfange lauft. Während also das Einziehen am Auge groß ist und dann bis zum Ellbogen abnimmt, erfolgt es dort wieder rascher und nimmt gegen den Umfang wieder entsprechend ab.

Die in Fig. 150 dargestellte Schärfung wurde für 42zöllige Steine mit einem 8zölligen Auge verwendet. Der Zug am Auge beträgt 4 Zoll, der des Ellbogens 10½ Zoll; der Zug der ersten Nebenfurche ist 14 Zoll, der der zweiten Nebenfurche 17 Zoll. Die Furchen und Balken haben bei dieser Schärfe dieselbe Breite.

Die Breite der Furchen beträgt 1¼ Zoll und am Umfange sind dieselben ¼ Zoll tief.

Die Rückenseite der Römischen ist schwach gegen das Auge hin geneigt und ist am Auge ⅜ Zoll tief. Walker behauptet mit dieser Schärfe 25 Bushel Weizen (8,75 Hektoliter oder ungefähr 660 Kg.)

per Stunde mahlen zu können. Ob jedoch dieses Mahlproduct in Oesterreich verkäuflich wäre, möchten wir wohl bezweifeln. Die Schärfe zum Kornmahlen unterscheidet sich von der beschriebenen Schärfe nur dadurch, daß die Nebenfurchen in die Hauptfurchen einmünden und daß die Römischen tiefer sind.

Die Behauptungen, daß Walker's Schärfe bedeutend besser wäre, als alle anderen gewöhnlichen Schärfen, ist nicht stichhältig; denn verfolgt man die Wirkungsweise dieser Schärfung genau, so wird man bemerken, daß der Oberstein fast $1/3$ Drehung machen muß, damit sich zwei zusammenarbeitende Furchen gänzlich überschieben, und dieses schleichende Ausstreifen, das ein langes Verweilen des Mahlgutes unter den Steinen bedingt, mag zwar für die flachköpfigste Flachmüllerei mitunter passend sein, kann aber weder für die Hochmüllerei Oesterreichs, noch für die Flachmüllerei Deutschlands empfohlen werden.

Amerikanische Mühlstein-Schärfe. Patent von Johnston K. Snavely. Diese neue Mühlsteinschärfe zeigt Fig. 151; dieselbe besteht aus 10 oder mehreren Hauptfurchen C. Diese sind am Umfange 2 bis 4 Zoll breit und laufen gegen das Auge D konisch zu, wo deren Breite ungefähr 1 bis $1^1/_2$ Zoll beträgt. Zwischen den Hauptfurchen befinden sich die dreieckigen Nebenfurchen E in gleicher Anzahl mit den Hauptfurchen C, die Spitze dieser Furchendreiecke liegt ungefähr in der Hälfte des Steinhalbmessers. Sowohl Haupt- als Nebenfurchen sind an ihrer Rückseite $1/8$ bis $1/4$ Zoll tief und bilden eine vollkommene scharfe Schnittkante. Bei dieser Schärfung wurde eine derartige Eintheilung der Balken F angestrebt, daß die größte Mahlarbeit nahe dem Auge vorgenommen wird, so daß also Kraft gespart wird, (!), während andererseits die steilen Römischen das Mahlproduct so rasch als möglich ausstreifen; diese Schärfe ist daher wie die vorige für Flachmüllerei nur — zu verwerfen.

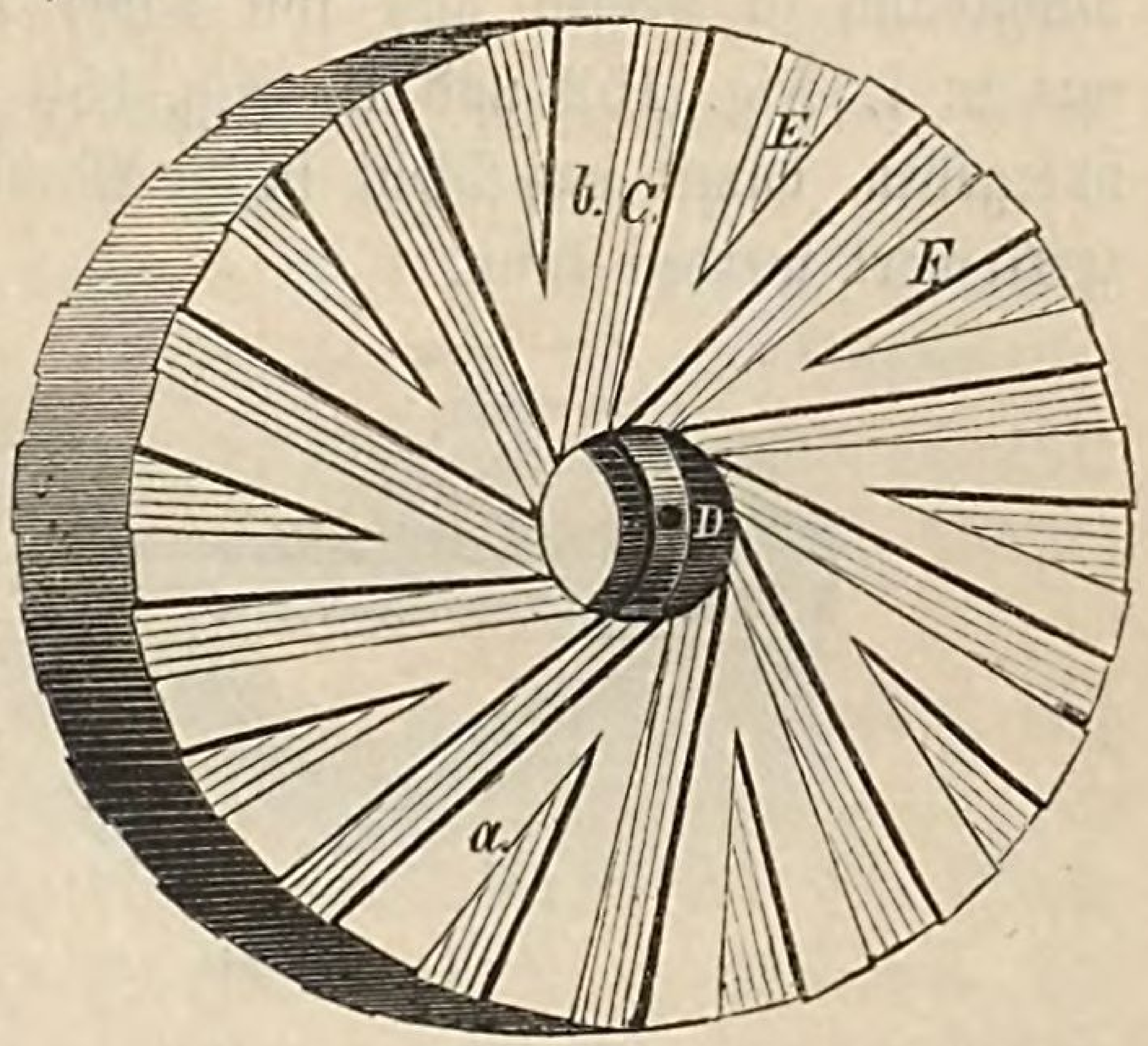


Fig. 151.

f) Die Querschnitte und Dimensionen der Furchen.

Es ist nicht gleichgiltig, welche Querschnitte und Dimensionen die Furchen haben, aber auch hierüber sind die Ansichten der Theoretiker und Praktiker verschieden. Im Allgemeinen sind die Bedingungen, welchen der Querschnitt entsprechen muß, folgende:

1. Derselbe muß tief genug sein, um eine entsprechende Menge von Mahlgut fassen zu können.

2. Derselbe darf das in demselben befindliche Mahlgut nicht in seinem Bestreben auf die Mahlbahn zu treten hindern; es muß also die Bodenfläche der Furche allmählig in die Mahlbahn übergehen; dieselbe darf daher keinesfalls einen Querschnitt haben, wie ihn VI in Fig. 155 zeigt. Die Federkante a a′ dieses Querschnittes hindert nämlich das Mahlgut aus der Furche in die Mahlbahn zu steigen und soll daher die Bodenfläche der Furche wie in I, Fig. 152 und II, Fig. 153 allmählig in die Mahlbahn übergehen, damit das Mehl in die Mahlbahn gelangen und daselbst zerkleinert werden kann.

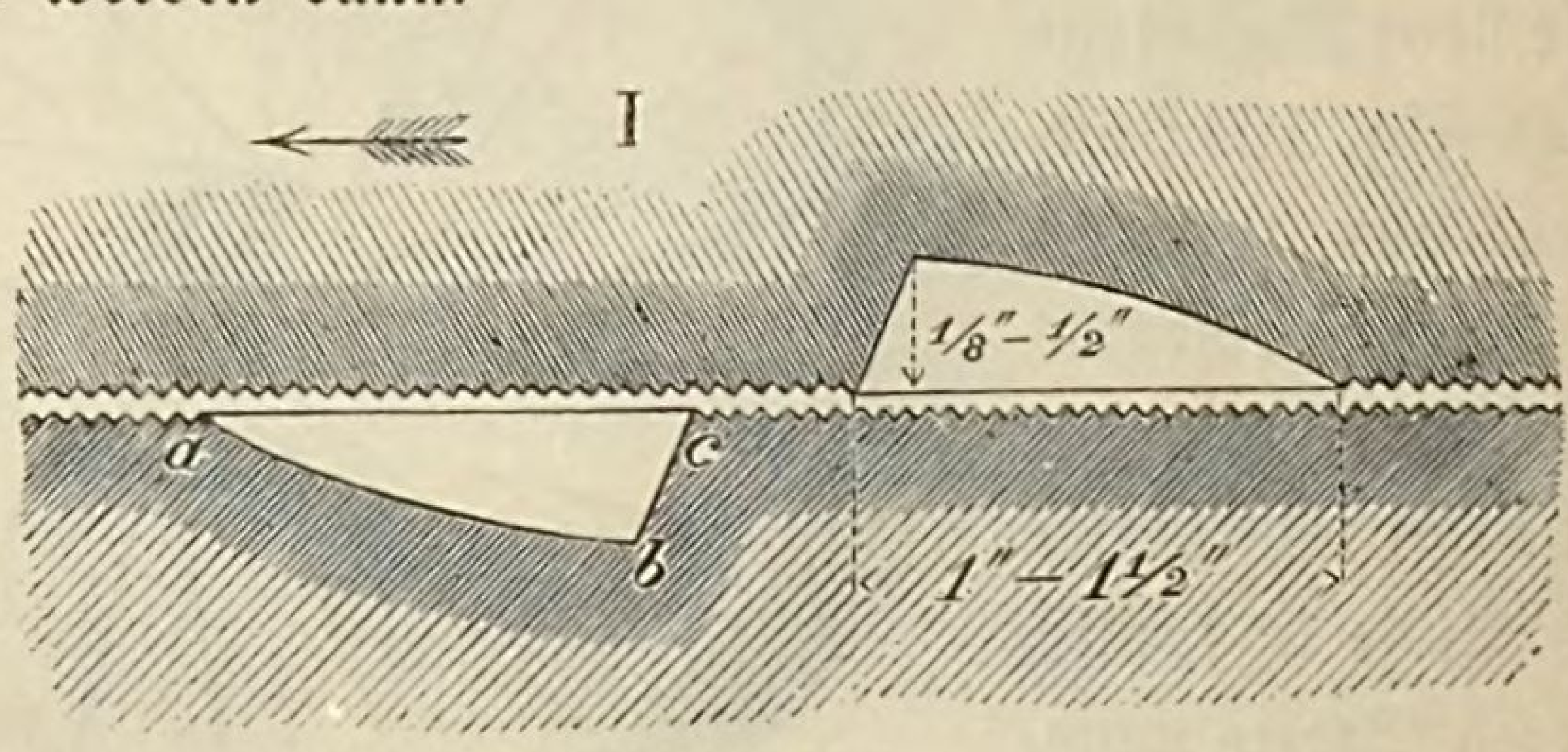


Fig. 152.

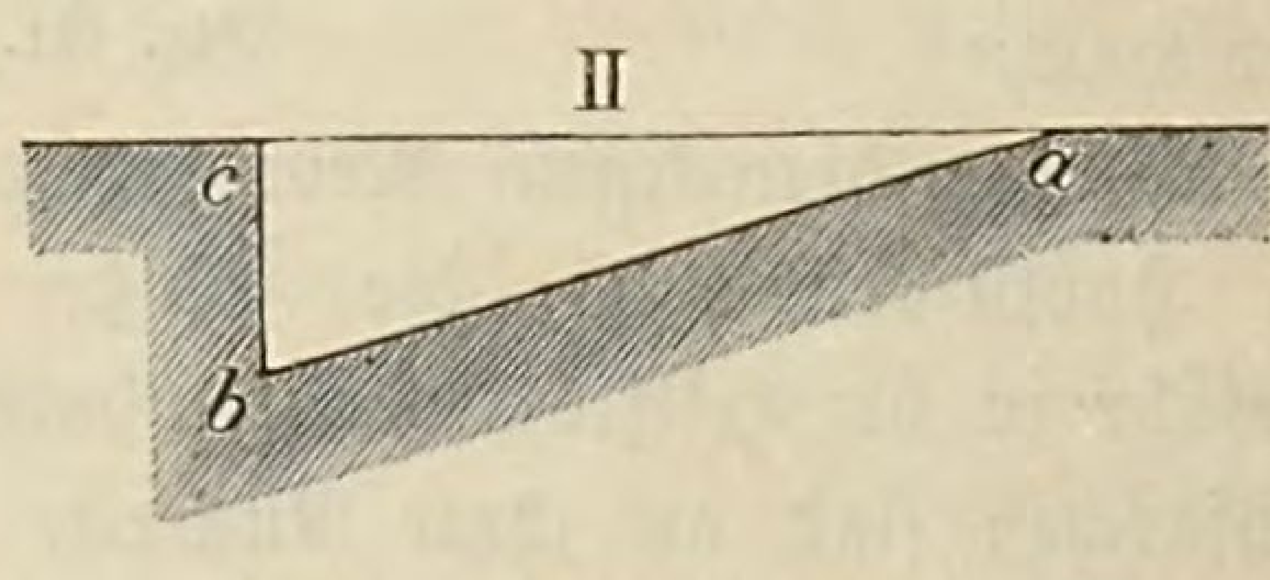


Fig. 153. Furchen-Querschnitt.

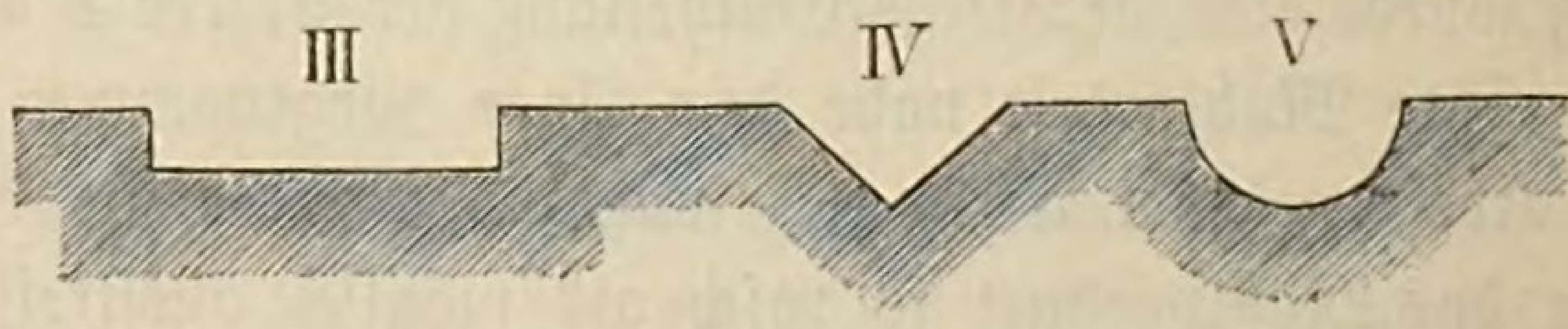


Fig. 154. Furchen-Querschnitt.

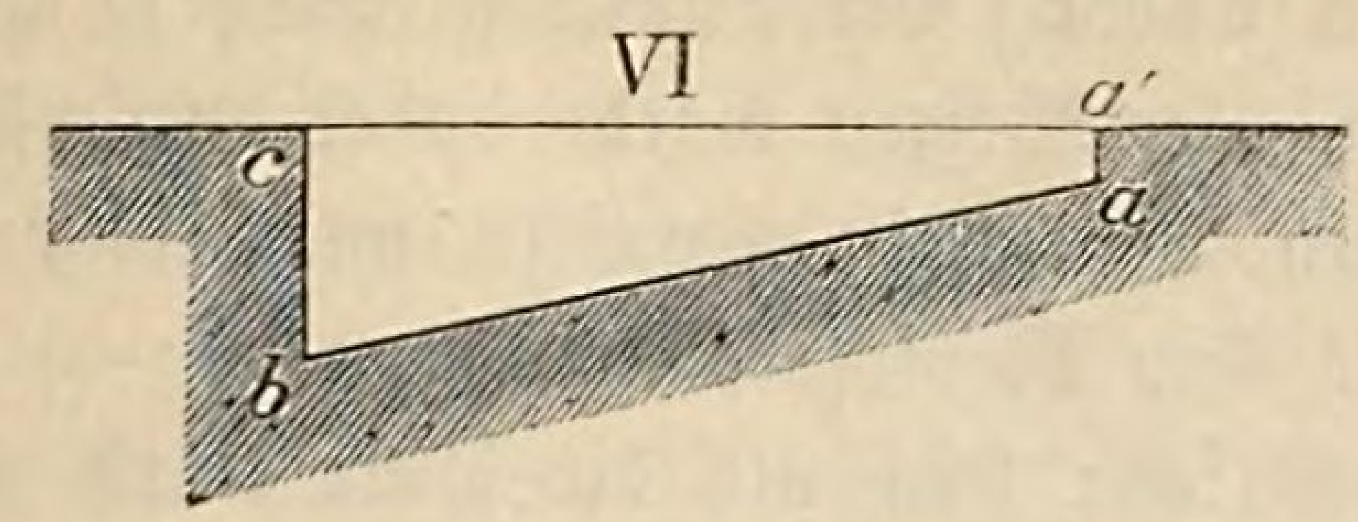


Fig. 155.

3. Soll der Querschnitt keine spitzen Winkel bilden, wie diese beispielsweise in Fig. 153 bei der Seitenfläche bc mit der Bodenfläche ba der Fall ist. Auch dieser Uebelstand existirt bei dem Querschnitte I nicht, da dessen Seitenkante bc nicht senkrecht, sondern schief zur Mahlbahn ansteigt.

Es ist also jedenfalls der Querschnitt I als der beste hinzustellen.

Die Querschnitte III, IV und V, Fig. 154, findet man häufig für Flachmüllerei verwendet, obwohl dieselben den vorher aufgestellten Grundbedingungen theilweise widersprechen. Für Hochmüllerei sind dieselben aber ohne Zweifel zu verwerfen.

Die Breite der Furchen beträgt in der Regel für Steine von $3^1/_2$ bis $4^1/_2$ Fuß (1 m. 15 cm. bis 1 m. 45 cm.) Durchmesser $1^1/_4$ Zoll (35mm.), doch gibt man für kleinere Steindurchmesser auch Breiten von 1 Zoll (25 mm.), nur für größere Steine Breiten bis $1^1/_2$ Zoll (40 mm.).

Die Tiefe der Furchen. Diese ist sehr verschieden und liegt zwischen den Grenzen $^1/_8$ Zoll bis $^1/_2$ Zoll. Und zwar verwendet man Werthe von $^1/_4$ bis $^3/_8$ Zoll meist bei der Flachmüllerei, Werthe von $^3/_8$ bis $^1/_2$ Zoll meist für Hochmüllerei. Die Tiefe der Furchen ist hiebei natürlich an der Rückenwand gemessen. In sehr vielen Fällen werden die Furchen auf ihrer ganzen Länge nicht gleich tief gemacht, sondern gegen das Auge hin mehr vertieft. Es hängt dies mit der Absicht zusammen, das Einziehen des Mahlgutes zu vergrößern. Wählt man nämlich eine Schärfung, welche am Auge keinen großen Zug hat, so gelingt es auf diese Weise, das Einziehen zu befördern. Brown *) stellt als Grundsatz auf, daß die wesentlichste Wirkung der Mühlsteine nicht auf den Balken, sondern in den Furchen stattfindet. »Das in einer solchen Furche liegende Korn soll von der gegenüberliegenden Steinfläche

*) R. C. Brown, New Process Milling. Elgin, Illinois 1877.

erfaßt, gegen den Abhang der Furche gerollt (?!) und so zerstückelt, granulirt werden. Der Weizen würde daher durch die Wirkung des Läufers über den Bodenstein gewälzt und kann niemals gleiten — was übrigens kein Mensch behaupten wird — daher sollen die Furchen nirgends tiefer sein als die Dicke eines zu vermahlenden Kornes.« Wir führen diese Ansicht auf, damit der Leser eben Alles, was in dieser Richtung behauptet wurde, kennen lernt. Wie wenig Werth, wenigstens für unsere Mahlmethoden, Brown's Ansicht hat, geht schon daraus hervor, daß als Consequenz seines Systems beim Auflösen oder gar beim Ausmahlen die Tiefe der Furchen eine mikroskopisch kleine werden müßte. Brown vergißt dabei auch, daß sich während der Arbeit in den Furchen eine feine Schichte Mehl ansammelt, welche, wenn die Furchen zu seicht wären, die Wirkung der Furchen geradezu aufheben würden.

g) Die Sprengschärfen.

Sprengschärfen sind diejenigen Vertiefungen, welche in die Balken eingehauen werden, um den Verkleinerungsprozeß der Porenkanten zu unterstützen. Es sollen nicht zu viele Sprengschläge aufgesetzt werden, weil sonst die Zwischenräume zu schmal werden, leicht aussprengen und dann zu viel von der glatten Mahlfläche verloren geht. Als Regel kann man annehmen: Als Maximum 1, höchstens $1\frac{1}{4}$ Sprengschlag auf 1 mm., als Minimum einen Sprengschlag auf 2mm. Steinfläche. Für Roggenmüllerei braucht man weniger Sprengschläge als für die Weizenmüllerei. Die Sprengschläge sollen immer parallel mit den Hauptfurchen liegen und ist es beim Nachschärfen am besten in die alten Furchen zu hauen, weil sonst der Stein uneben wird und die Zwischenräume leicht aussprengen, die Steinarbeit daher unegal wird. In neuester Zeit wendet man zuweilen gar keine Sprengschläge an, was jedoch nur bei guten porösen französischen Steinen rathsam sein könnte.

h) Die Wahl der Schärfung.

Eine Beantwortung dieser Frage ist schwer, da fast jeder Müller hierüber eine andere Ansicht hat. Manche Müller legen der Schärfung eine große Bedeutung bei und glauben, daß nur eine gewisse Schärfung gute Resultate erzielen kann; andere behaupten wieder, die Schärfung sei ganz gleichgiltig.

Man muß in Beurtheilung dieser Meinungen wohl zwischen der Flachmüllerei und Hochmüllerei unterscheiden. Während bei der Flachmüllerei die Römischen vermöge der nahen Steinstellung thatsächlich nahezu so wirken können, wie diese die Theorie voraussetzt, ist dies bei der Hochmüllerei, wo die Steine sehr hoch stehen, nicht der Fall. Vielmehr läßt sich behaupten, daß bei der Hochmüllerei die Vorgänge zwischen den Steinen ganz andere sind als bei der Flachmüllerei. Während nämlich das Mahlguttheilchen bei der Flachmüllerei der schneidenden Wirkung der Römischen unterliegt, in den Furchen zerschnitten und weitergeführt wird, tritt diese Erscheinung bei der Hochmüllerei, bei der beispielsweise beim Spitzen die Getreidekörner zwischen den Steinen aufgestellt werden, gar nicht ein und wirken die Furchen hauptsächlich nur als Luftfurchen. Leider ist dieses grundverschiedene Verhalten des Hochmüllerei-Prozesses gegenüber der Flachmüllerei in theoretischen Werken zur Zeit noch gar nicht berücksichtigt und kommen wir daher zu dem Schlusse, daß die vorher aufgestellten Theorien für Hochmüllerei nicht ganz stichhältig sind, und daher die Meinung derjenigen Hochmüller, welche behaupten, daß die Art der Schärfung ziemlich gleichgiltig sei, Vieles für sich hat.

Einen Beweis hiefür bildet auch die Thatsache, daß man sich gerade in Oesterreich-Ungarn, wo die Hochmüllerei auf der höchsten Stufe der Vollendung steht, über die Wahl der Schärfung niemals den Kopf zerbrochen hat. Heute, wo der Mahlprozeß immer mehr und mehr den Walzen zufällt, hat überhaupt diese ganze Frage an Bedeutung verloren.

Nur muß man nicht so weit gehen, behaupten zu wollen, daß für Hochmüllerei die Gesetze der Schärfung gänzlich aufgehoben sind und man daher etwa mit verkehrt gehendem Läufer ebenso gut mahlen könne, wie mit rechts laufendem. Ein diesbezüglicher Versuch des Professors Kick*) in Podiebrad, durch welchen derselbe die an und für sich richtige Behauptung, daß der Einfluß und die Lage der Hauschläge lange nicht so maßgebend sind, als man gewöhnlich annimmt, hat vielmehr gezeigt, daß die Schärfung nicht gleichgiltig ist, indem die Differenzen, welche Professor Kick zwischen dem Rechts- und Linkslaufen bei einer und derselben Schär-

*) Siehe österr.-ung. Müllerzeitung 1877, Nr. 46.

fung fand, genügen würde, eine Mühle, welche sich nicht daran kehrt, zu Grunde zu richten.*) Daß für Flachmüllerei die Theorien in höherem Grade maßgebend sind, läßt sich dagegen nach dem Vorherbemerkten nicht leugnen.

Dennoch gibt es auch für die Flachmüllerei theoretisch sehr verschiedene Schärfungen, welche, wie die Praxis zeigt, gleich gute Resultate erzielen.

Dieser Behauptung wird Jeder, der mit Steinen zu thun hat, auch beistimmen; denn wenn man die großen Löcher betrachtet, die selbst in geschlossenen Steinen vorhanden sind und die in ihrer Weise sozusagen »Privat-Furchen« bilden, so wird man zugeben, daß diese ganz dazu angethan sind, die Theorien bedeutend zu beeinträchtigen.

Nach dem Gesagten liegt es also auf der Hand, daß auch die theoretische Eintheilung der verschiedenen Schärfungen nach Zunahme, Gleichbleiben und Abnahme der Kreuzungswinkel gegen den Steinumfang in der Praxis nicht gerade als ein Dogma aufzunehmen ist.

Man richtet sich vielmehr gegenwärtig bei der Wahl der Schärfe mehr nach der Beschaffenheit des Steines und hält nur den Grundsatz fest, **niemals zu viel Mahlfläche** zu geben. Wie leicht begreiflich, eignen sich gewisse Schärfungen nicht für gewisse Steine. Curvenschärfungen z. B. können nur durch kreuzweise aufgesetzte Pickenhiebe der Hand erreicht werden und geben daher im Allgemeinen Veranlassung zum Ausspringen der Steinkanten. Auch sind Curvenschärfungen schwerer herzustellen und schwerer in Stand zu halten.

---

*) Das Ergebniß war nämlich folgendes:

	Bei regelrechter Bewegung des Läufers.		Bei umgekehrter Bewegung des Läufers.	
Schrotmehl	12 Kilo	19·5 Kilo circa	17 Kilo	25·9 Kilo circa
	2 »	6 Proc.	3 »	8 Proc.
	5·5 »		5·8 »	
Feine Griese	10·2		8·8 »	
Grobe »	22·8		30	
Temperatur des Mahlgutes	23° C.		25 bis 26° C.	
			Schrot etwas weniger, ungleicher und mehr gebrochen.	

Jeder Stein bedingt seine eigene Schärfe und selbst Steine von demselben Bezugsorte, z. B. französische Steine, sind sehr verschieden und werden oft für denselben Mahlzweck verschieden geschärft.

Die Schärfe muß als erste Grundbedingung praktisch sein, d. h. dieselbe muß nicht blos ihren Zweck gut erfüllen, sondern auch ohne Schwierigkeit nachgeschärft werden können. Diese Bedingung erfüllen aber unsere gewöhnlichen geradlinigen und Kreisschärfern vollkommen und sehen wir daher nicht ein, warum man sich mit der Erfindung von neuen und meistens viel complicirteren Schärfungen abquält.

Als allgemeine Regeln für die Wahl der Schärfung ergeben sich folgende, welche mit den in der Praxis Oesterreich-Ungarns in der Mehrheit vorkommenden Fällen übereinstimmen.

Für **Hochmüllerei** verwendet man am besten geradlinige Felderschärfe oder, wo es der Stein bedingt, die neue Kreisschärfe, bei der die Nebenfurchen parallel den Hauptfurchen sind.

Für das Schroten wähle man je nach dem Steindurchmesser und der Steinqualität 12 bis 16 Viertel mit 2 Nebenfurchen und wenig Sprengschlägen.

Für das Auflösen gebe man 14 bis 18 Viertel mit 2 bis 3 Nebenfurchen und etwas mehr Sprengschlägen.

Für das Ausmahlen ebenso viel Furchen als für das Auflösen, aber feine und gut ausgeführte Sprengschläge.

Für Flachmüllerei verwende man gebogene Schärfen in der Art wie die neue Kreisschärfe, sowie geradlinige Schärfen, bei denen die Nebenfurchen gleichen Zug haben wie die Hauptfurchen, aber nicht bis zum Steinauge laufen, sondern auf Distanzen von $^2/_5$ bis $^3/_5$ des Steinhalbmessers wechselweise abgesetzt sind, wie in Fig. 143 zu sehen ist. Bei der Flachmüllerei ist für zahlreiche und gute Sprengschläge Sorge zu tragen.

Für die Kornmüllerei sind gebogene Schärfen, namentlich die neue Kreisschärfe anzuempfehlen.

Zum Ausmahlen von Schalen und Herstellung von Kleienmehl kann man die alte Kreisschärfe verwenden.

Als Grundregel diene: für die Hochmüllerei $^2/_3$ der Steinfläche für Furchen, $^1/_3$ für Balken.

Für die Flachmüllerei: die Hälfte der Steinfläche für Furchen, die Hälfte für Balken, welche jedoch sehr sorgfältige und feine Sprengschläge erhalten müssen.

Für den praktischen Müller führen wir zur Begründung der von uns aufgestellten Regeln Folgendes an:

Daß für die Hochmüllerei die geradlinige Felderschärfe sich bewährt hat, steht ohne allen Zweifel fest. Die Felderschärfe, bei welcher die Nebenfurchen größeren Zug haben als die Hauptfurchen, eignet sich darum besser für die Hochmüllerei, weil bei derselben die meiste Mahlarbeit in der Mahlbahn verrichtet wird; außerdem streifen die Nebenfurchen stärker aus wie die Hauptfurchen. Letztere Eigenschaft wird der Felderschärfe sehr oft zum Vorwurfe gemacht und behauptet, daß dadurch eine ungleiche Bearbeitung des Mahlgutes stattfände. Dieser Nachtheil wird aber durch den Vortheil aufgewogen, daß sich beim Zusammenarbeiten der Furchen keine so spitzen Winkel bilden wie bei der Schärfung, wo die Nebenfurchen gleichen Zug mit den Hauptfurchen haben. Man schreibt nämlich den spitzen Winkeln die Eigenschaft zu, das Mehl zu verschleißen oder speckig zu mahlen.

Uebrigens haben wir bereits früher erwähnt, daß man bei Wahl der Schärfung für Hochmüllerei nicht ängstlich zu sein braucht.

Für Flachmüllerei ist die radiale Schärfung darum vorzuziehen, weil sie rasch einzieht, mit der Mahlarbeit auch bereits nahe dem Auge beginnt, so daß also das Mahlgut bereits vorbereitet auf die eigentliche Mahlbahn tritt.

Die Steinbehandlung in der Flachmüllerei von Wyngaert. *)

Hat der Müller sich mit gutem Material versehen und ist der Stein richtig gefläacht, was heut zu Tage in Frankreich auf eine ganz vorzügliche Weise gemacht wird, indem man den Mühlstein auf eine horizontale Welle steckt, diese in Rotation versetzt und dann mittels Diamanten die Steinfläche richtig abdreht; so wird die Schärfe aufgesetzt und können wir uns in diesem Punkte ganz kurz ausdrücken. Als Grundsatz nämlich ist aufzustellen, daß, wie bereits von Wiebe ausgesprochen, zwei gekrümmte Hauschläge, welche zusammen arbeiten, sich nie in zwei Punkten schneiden dürfen,

*) Aus der 1. Auflage des Buches Seite 435.

und diesem fügen wir den von Professor Kick ausgesprochenen Satz hinzu:

»Je größer der Kreuzungswinkel der Furchen ist, um so mehr wirken die Furchen ausstreifend auf das Mahlgut; ist der Kreuzungswinkel kleiner als der Reibungswinkel, so wirken die Furchen nicht ausstreifend, sondern nur schneidend oder theilend auf das Mahlgut,« und so empfehlen wir denn, da es hier nicht am Orte ist, sich über die Theorie der Schärfe näher auszulassen, einfach die Anwendung der Schärfe nach einer der Skizzen auf Seite 257 und 260, Fig. 143, 146, 147, fügen aber noch hinzu, daß den Steinen etwas Eingang (Schluck) zu geben ist, aber nicht zu viel, etwa mit 0.005 mm. beim Steinauge anfangend, um sich bis zur Mahlfläche zu verlieren, und diese Mahlfläche, z. B. bei Steinen von 1.35 m. Durchmesser, nicht höher als wie bis 0.25 oder 0.30 m. auszudehnen; eine weitere Ausdehnung würde nur dazu dienen, das Mahlgut zu würgen und zu erhitzen, da der Stein, je näher er seinem Mittelpunkt kommt, je mehr von seiner Peripheriegeschwindigkeit verliert, mithin daselbst nicht die nöthige Schleuderkraft besitzt, um das Mahlgut genügend vorwärts zu treiben.

Die Hauschläge oder Luftfurchen sind nicht zu tief zu halten, 3 mm. genügen. Die Sprengschläge sind so fein wie möglich, wo möglich 10 auf 1 cm. aufzusetzen.

Daß die Steine entweder nur von Sachkundigen, wohlgeübten Schärfern, die mit feinen scharfen Piken den Stein zart behandeln und nicht auf ihn loshauen, wie dies leider zu oft geschieht, oder was noch besser ist, mittelst guter Diamantschärfmaschine wie diejenige von A. Millot in Zürich, in Schärfe gehalten werden müssen, brauchen wir wohl nicht weiter hervorzuheben; nur dies wollen wir noch bemerken, daß bei einer Arbeit von 2000 Kilo pro Mahlgang und 24 Stunden die Steine wenigstens jede Woche der Schärfung, resp. Auffrischung bedürfen und daß eine Vermahlung eines Roggenquantums von 4—5000 Kilo pro Mahlgang, abgesehen von der nothwendigen Ventilation und Kraft, nur dann möglich ist, wenn die Steine alle 3—4 Tage geschärft werden.«

i) Das Schärfen in der Mühle.

Um die Steine zu schärfen, werden sie mittels des Krahnes aus dem Mahlgang ausgehoben, auf eine feste Unterlage gebracht

und dann behauen. Man bedient sich hierzu der früher beschriebenen Werkzeuge. Man hat auch Maschinen erfunden, welche die so schwierige und heikle Arbeit des Schärfens dem Menschen abnehmen sollen.

Diese Maschinen beruhen entweder darauf, daß die Furchen mittelst Picken auf ähnliche Weise, wie dies von Hand aus geschieht, gehauen werden, oder dieselben besitzen rotirende Emery-Scheiben oder rotirende Diamantspitzen, welche die Furchen einfraisen. Die Maschinen nach dem ersten Principe mit Stahlwerkzeugen sind älterer Construction und zu denselben gehören die Schärfmaschinen von Dard in Troyes, Touaillon, Chisholm, Walker, Harris &c. Anfänglich ersetzte die Maschine blos die Pickenführung und der Arbeiter hatte selbst die Schläge zu besorgen, für deren richtige Aufeinanderfolge die Maschine Sorge trug.

Eine der bekanntesten Constructionen dieser Gattung, welche namentlich in England und Amerika viel benützt wird, ist die von J. B. Harris, welche die Bezeichnung »Harris Common Sense Millstone dresser« trägt. In dieser Maschine ist die Picke zunächst um ein Gelenk drehbar, so daß der Arbeiter mit derselben die erforderlichen Schläge ausführen kann, und kann zugleich auf einer länglichen, schmalen Eisenplatte der Länge nach verschoben werden, so daß also ein langer geradliniger Hieb damit hergestellt werden kann. Der Arbeiter legt die Platte so auf, daß die Längskanten derselben parallel zu den einzuhauenden Sprengkanten liegen, faßt dann die Picke mit der rechten Hand, während seine Linke auf einem kleinen Wagen mit Rädern, welcher auf derselben Eisenplatte sich befindet, ruht, und haut nun die Furche ein, wobei er gleichzeitig mit der rechten Hand die Picke verschiebt. Ist der Schlag seiner ganzen Länge nach vollendet, so wird durch das Aufheben eines Hebels, welcher mittels eines Schaltwerkes auf eine Schraube wirkt, das Pickengelenk quer verschoben und kann dadurch ein neuer paralleler Sprengschlag gemacht werden.

Nach und nach hat man die Maschinen immer mehr vervollkommnet und wuchsen immer neue Details hinzu, so daß die modernen Constructionen schon meist auch den Schlag selbst besorgen. Doch kann man getrost behaupten, daß sich die Maschinen mit Stahlwerkzeugen, wie auch jene neueren mit Emery-Scheiben deshalb nicht bewährt haben, weil die mitunter außerordentliche Härte der

Steine (namentlich der französischen) die Werkzeuge ungeheuer abnützt. Auch läßt sich behaupten, daß Schärfmaschinen überhaupt nur für einfache Schärfungen mit Vortheil zu verwenden sind. Besser haben sich die Schärfmaschinen mit Diamant-Werkzeugen bewährt. Unter diesen ist die Schärfmaschine von Gebrüder Rose in Poissy und die von Millot besonders erwähnenswerth. Fig. 156 zeigt die letztere. Dieselbe besteht aus einer aufrechtstehenden, in die Verlängerung der Steinachse fallenden Welle, welche zwei Schnurscheiben trägt. Eine von diesen dient zum Antriebe der Wellen mittels eines Seiles und von der andern Scheibe wird diese

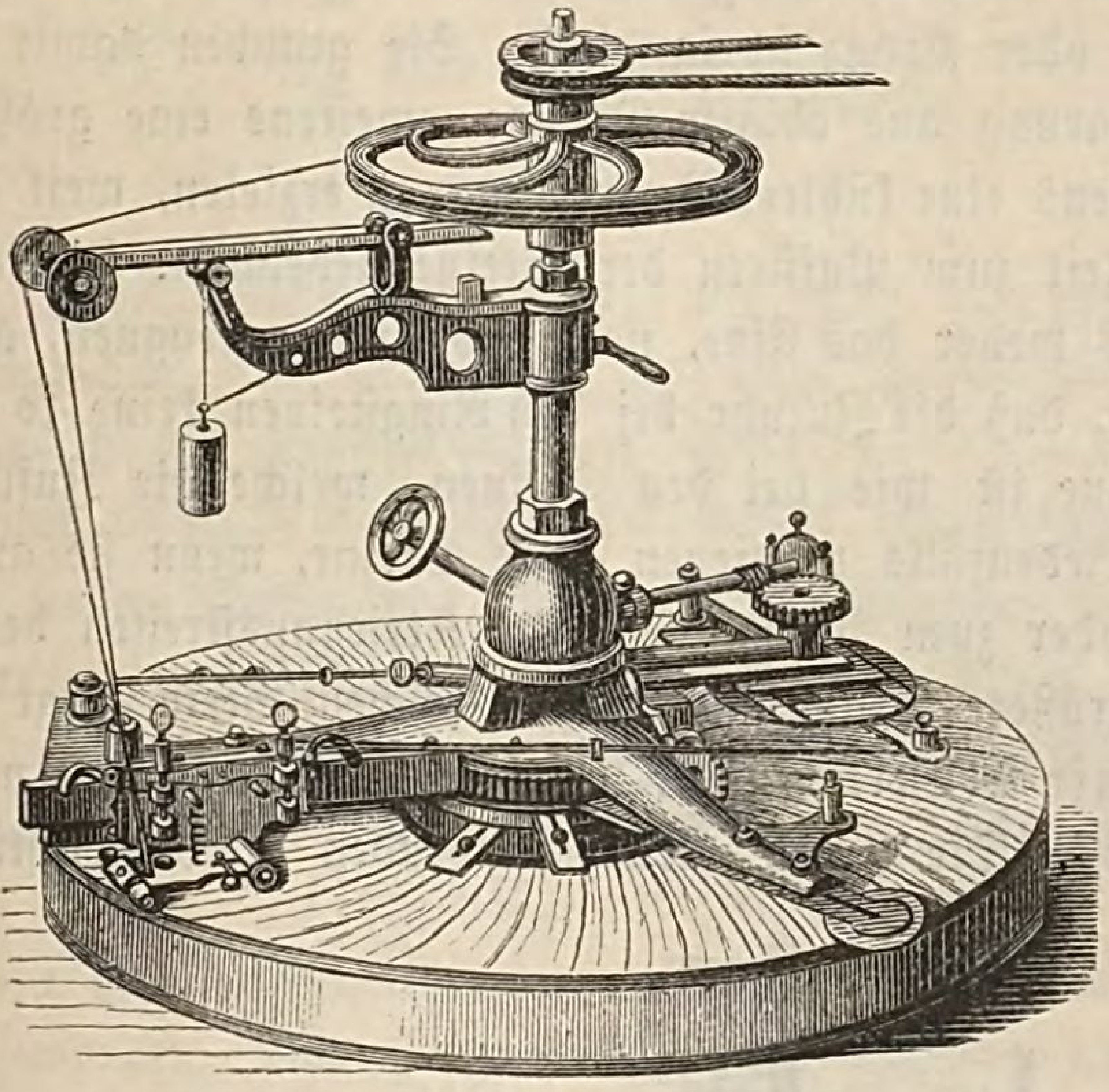


Fig. 156. Millot's Schärfmaschine.

Drehung durch eine entsprechende Seilführung auf den Diamant übertragen. Der Diamant ist in einem Schlitten montirt, der in Führungen geleitet und mittels eines sinnreichen Schaltwerkes hin und her bewegt wird, so daß derselbe die verlangte geradlinige Bewegung erhält und in der Richtung geführt wird, welche die aufzusetzende Schärfe haben soll. Millot verwendet eine eigene sehr dauerhafte Fassung für die schwarzen Diamantstücke, durch welche der sonst nicht unbeträchtliche Verschleiß derselben sehr reducirt wird. Als Unterstützung der Handarbeit werden in Amerika in neuerer Zeit sogenannte Corundum-Furchenschärfer angewendet. Das Gestelle desselben ist aus Eisen mit einem Holzgriff. Die schneidende Fläche ist eine Composition aus einem Minerale, dessen

Härte und Schneidekraft unübertroffen sein soll, doch haben wir uns davon nicht überzeugen können.

6. Ringsteine.

Der Umstand, daß die eigentliche Arbeit des Steines am Umfange desselben geschieht und daher vermeintlich eine große Steinmasse zwecklos mitbewegt wird, welche eine große Kraft absorbirt, hat verschiedene Fabrikanten, wie Oser in Krems und Haase in Breslau, veranlaßt, Steingänge zu construiren, bei welchen die Hohlen (das Steinauge) so stark vergrößert ist, daß nichts als ein Ring oder Kranz übrig bleibt. Sie glauben damit erstens eine Kraftersparung aus obigem Grunde, zweitens eine größere Leistung und drittens eine kühlere Vermahlung zu erzielen, weil das Product kürzere Zeit zum Passiren der Steine gebraucht. Es läßt sich nun allerdings weder das Eine, noch das Andere leugnen, aber es wird behauptet, daß die Zufuhr bei den Ringsteinen keine so regelmäßige und genaue ist wie bei den Steinen, welche die Zuführungsstücke besitzen. Jedenfalls verdienen diese Steine, wenn sie auch nur zum Spitzen oder zum Ausmahlen oder Kleienausstreifen benützt werden sollen, größere Beachtung. Einen solchen Stein zeigt der Mahlgang mit Mahlkränzen von C. W. Haase in Breslau, Fig. 157. Die einen Kranz bildenden Mühlsteinstücke sind in

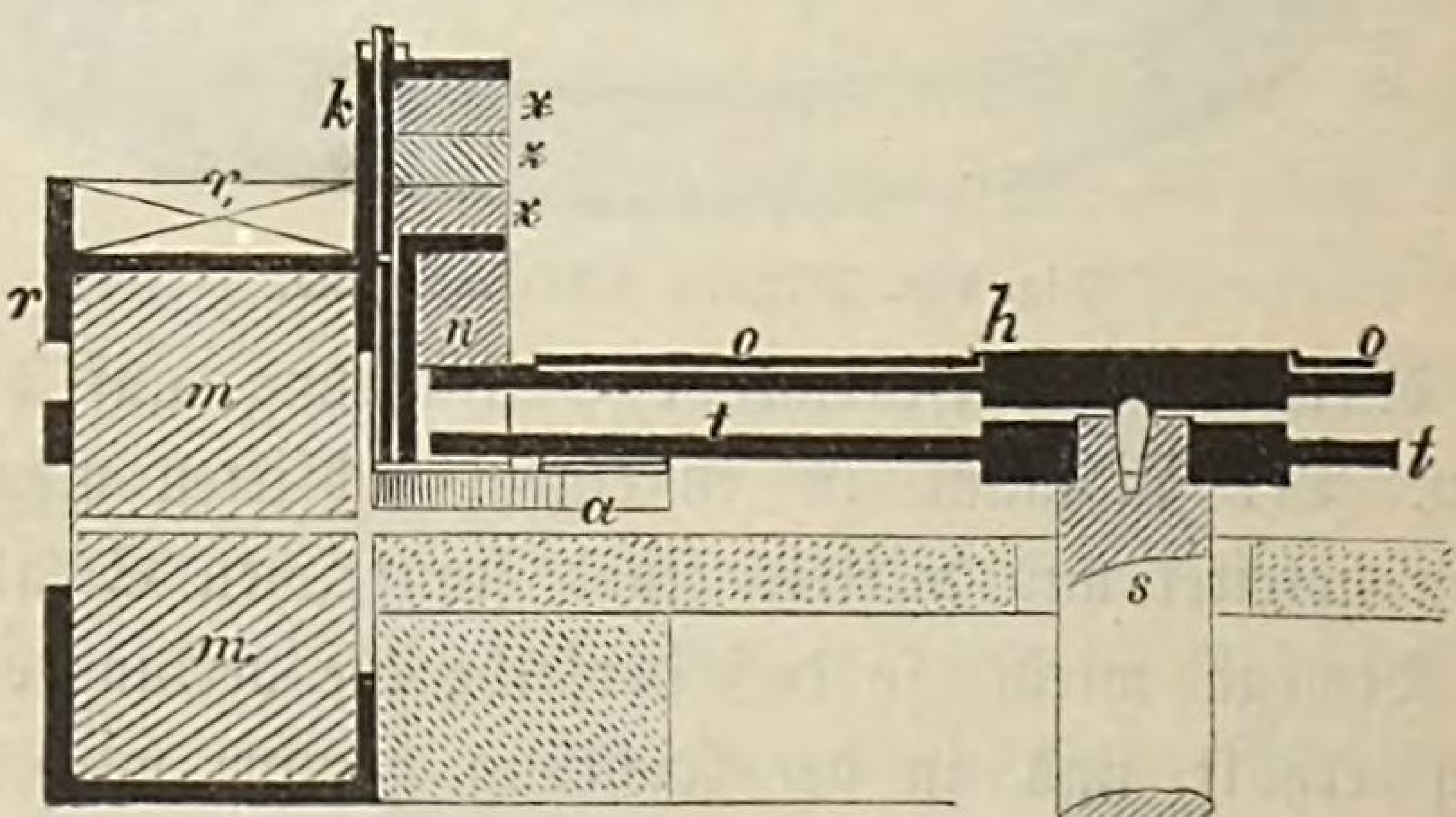


Fig. 157.

sogenannten Kapselringen vergossen, von welchen der obere mit Haue und Treiber in eigenthümlicher Weise verbunden ist.

In nebenstehender Zeichnung ist m der Mahlkranz, r der Kapselring, h die Haue, t der vierflügelige Treiber, o ist der mit der Haue verbundene Streuteller, s die Mühlspindel. Die

Flügel der Haue sind in Schuhen n durch Blei eingegossen, welche Schuhe an den Kränzen k vertical verstellbar sind, wenn die gußeisernen Zwischenstücke z entsprechend dem erfolgten Abmahlen des Steines entfernt werden. Die erforderliche Belastung des Läufers erfolgt durch Einlegen gußeiserner, entsprechend geformter Gewichte in die Kästchen r_1 des Kapselringes. Am Treiber sind Abstreichcurven a behufs ausgiebiger Zuführung des Mahlgutes zu den Mahlkränzen angebracht.

B. Die Mahlgänge.

1. Allgemeines.

Die alten deutschen Mühlen, wie man sie heute noch in vielen Gegenden als Ueberreste der alten Handwerkszeit findet, haben wir in der Einführung auf Seite 4—9 beschrieben und brauchen wir dieser Erklärung nichts weiter hinzuzufügen.

Die neuen Mahlgänge sind in ihrer Wesenheit nicht viel von den vorgenannten verschieden, denn wenn man davon absieht, daß bei den neuen die Beutelvorrichtung gänzlich vom Mahlgang getrennt ist, so finden sich alle Theile des alten Mahlganges wieder.

Allein die Construction dieser Details ist eine andere, praktischere geworden. Das Holz wurde zum Theil durch das Eisen ersetzt, der ganze Bau ist leichter, gefälliger und die Leistung wurde durch alle diese Vorrichtungen in außerordentlicher Weise erhöht. Es gibt unzählige Mahlgangs-Constructionen, und wir werden später Gelegenheit haben, die wichtigsten derselben kennen zu lernen. Als Type mag der in Fig. 158 dargestellte Mahlgang dienen. E ist der Einlauf, a ein Regulirschieber für den Zulauf des Mahlgutes, r eine Zuführungsröhre, O ist der Oberstein, der hier der Läufer ist, U der Bodenstein, H die Haue, B die Steinbüchse mit der Mühlschraube b, Z die Holzzarge, S die Mühlspindel, L ein Halslager derselben, P die Pfanne, A der Mühlaufhelfer, C die Stellvorrichtung mit D, dem obern und d dem untern Stellrad, R die Riemenscheibe mit dem Riemen, W die Riemenscheibe der Hauptwelle, s eine Spannrolle für den Riemen und M das Mahlloch, von wo das Mahlgut

durch eine Fallröhre in einen Aufzug gelangt. In den folgenden Capiteln wollen wir nun die verschiedenen Constructionen, welche

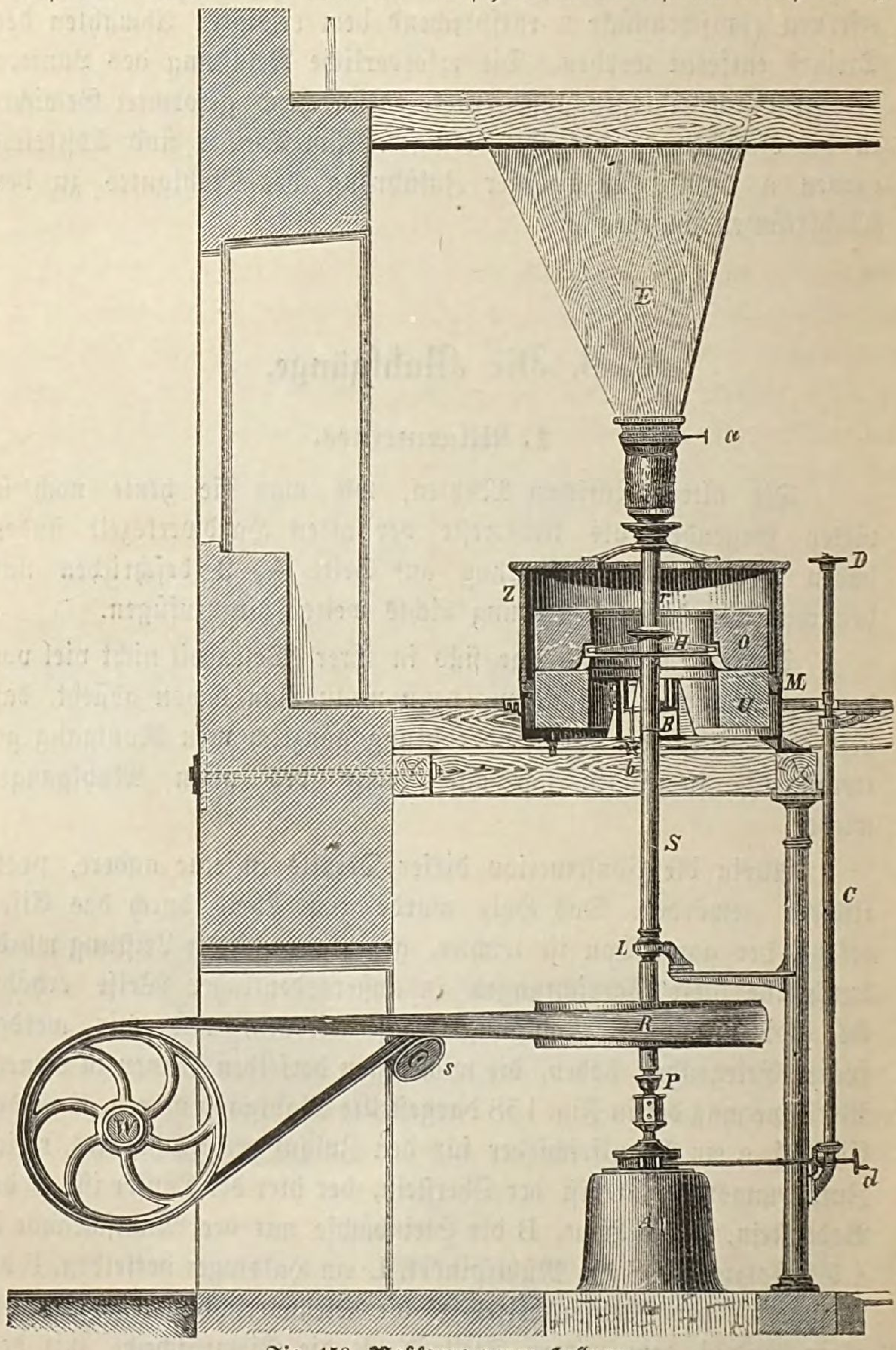


Fig. 158. Mahlgang neuen Systems.

man bei den einzelnen Theilen eines solchen Mahlganges findet, näher besprechen.

2. Die Bodensteinlagerung.

Der Bodenstein wurde bei den alten deutschen Mühlen direct in eine Schichte Kalkmörtel so eingelegt, daß derselbe horizontal stand. Gegenwärtig legt man denselben in einen eigenen, meist gußeisernen Behälter, das sogenannte »Steingeschöder«, Fig. 159, oder den »Steinsarg«, »Steinzarge« und bringt in letzterem zumeist drei verticale Schrauben an, mittels welcher man den Stein genau horizontal stellen kann, was zur genauen und guten Arbeit unumgänglich nothwendig ist; damit man aber auch den Stein horizontal verschieben könne, falls derselbe nicht genau im Mittel liegt, sind auch meistens drei horizontale Stellschrauben angebracht. Die verticalen Stellschrauben sind in der Regel wie in Fig. 159 von unten stellbar. Es gibt auch eine Construction (von Dexle), wo die Stell-

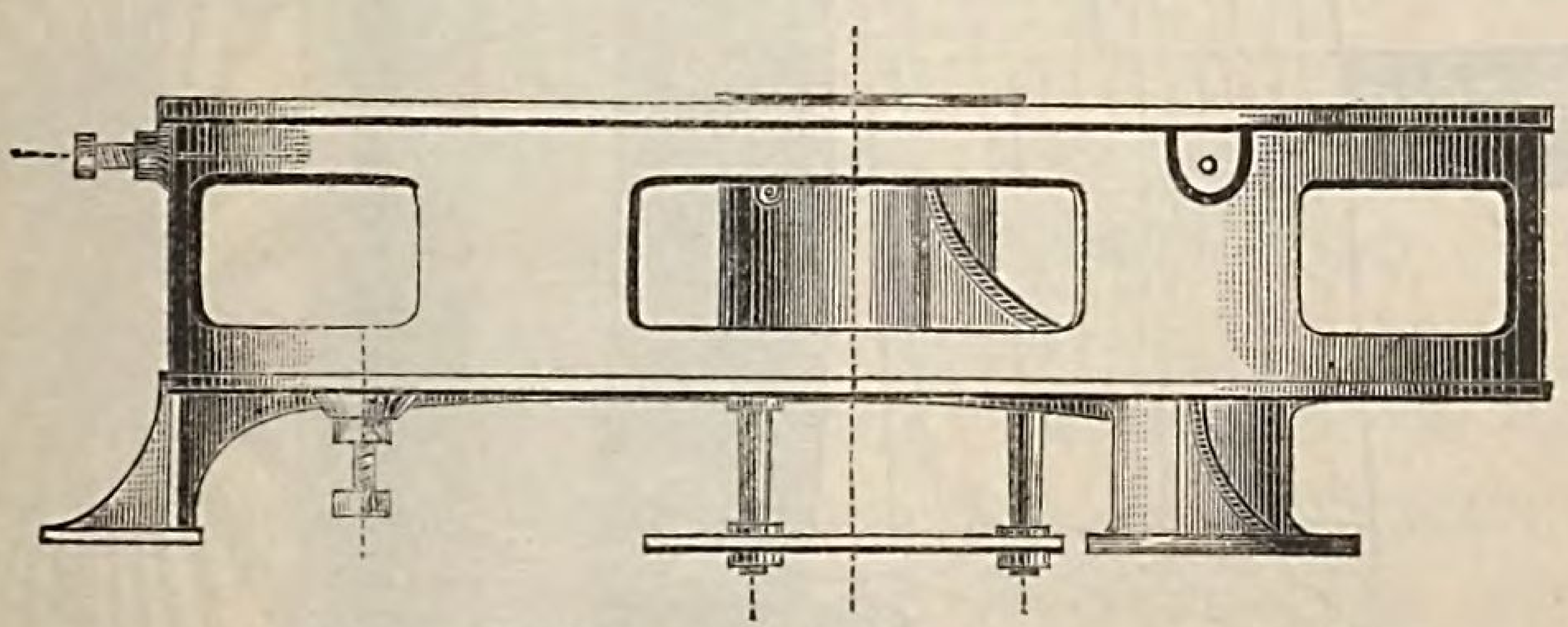


Fig. 159. Steingeschöder.

schraubenköpfe oben sind. Hierdurch kann das Nivelliren der Mahlfläche leicht von oben und durch einen einzigen Arbeiter ermöglicht werden.

Sehr häufig tritt der Fall ein, daß sich der schlecht ausbalancirte Läufer bei der Drehung schief stellt, wodurch auch die beiden Steinflächen wieder schief zu liegen kommen. Man hat es daher versucht, den Bodenstein elastisch zu lagern, so daß derselbe nachgeben und die Ungleichheit aufheben kann. Eine derartige amerikanische Bodensteinlagerung von Woodbury zeigt Fig. 160. Der Bodenstein wird, wie in der Zeichnung ersichtlich, auf drei starke Kautschukfedern B, B, A gelagert und am oberen Rande mit einem Kautschukring umfaßt, welcher ein Quadrat von ½ Zoll zum Querschnitt hat. Dieser Ring ist in die Leiste D eingelassen. Die richtige Stellung erhält der Stein vermittels der Schrauben A, A, A. Die Kautschukfedern, sowie der Ring C geben ihm eine gewisse Freiheit, welche es ermöglichen soll, einen etwaigen stärkeren Druck

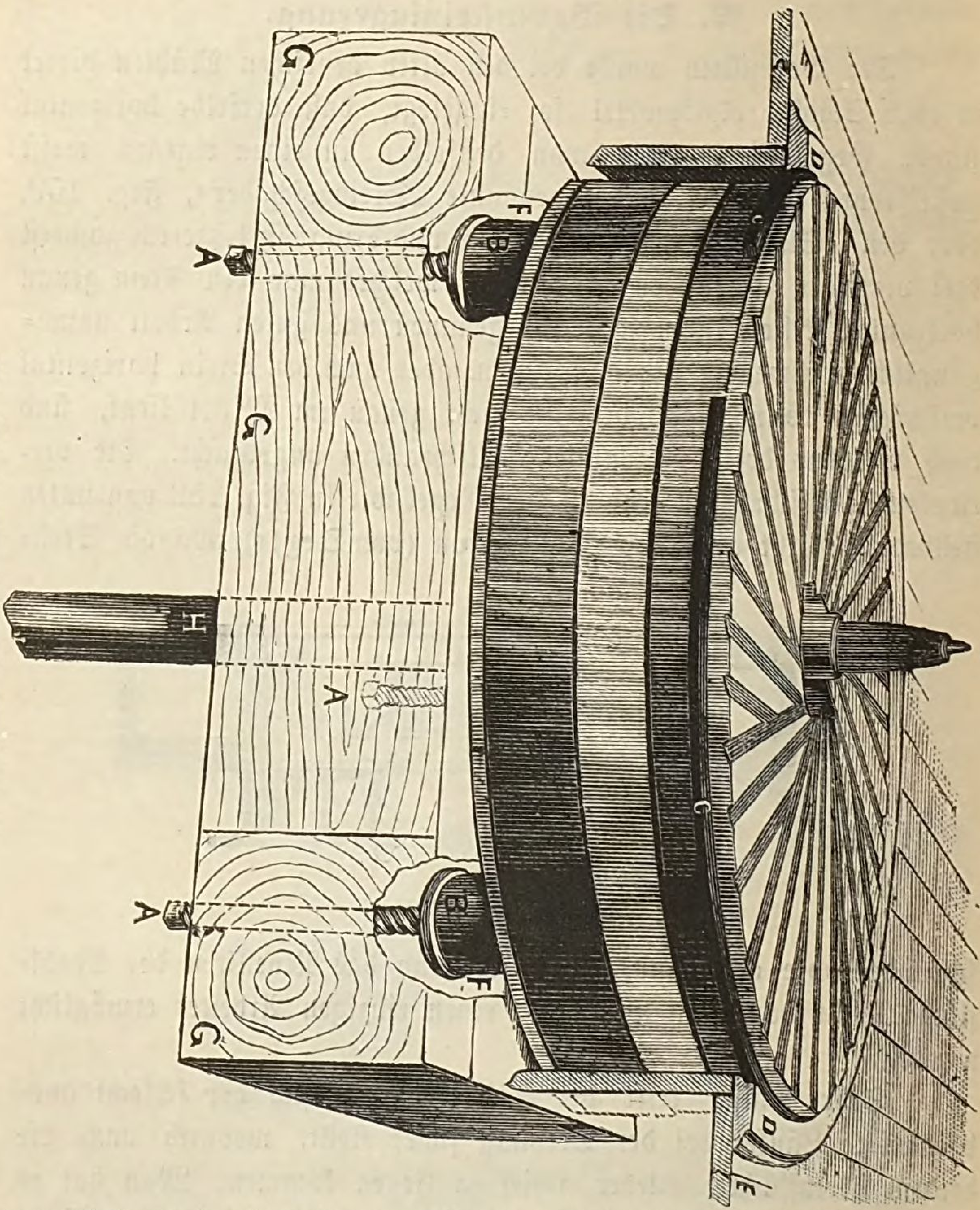


Fig. 160. Amerikanische Bodensteinlagerung.

des Läufers in irgend einer Lage auszuweichen und ein Reiben beider Steinflächen aneinander auch dann zu vermeiden, wenn der Läufer während des Ganges nicht genau in der Balance bleibt.

Auf die feste Lagerung des Bodensteines ist besondere Rücksicht zu nehmen, da sonst ein Zittern, Poltern und Prellen der Steine die Folge sein kann. Wenn der Bodenstein auf Schrauben ruht, so müssen dieselben sehr stark sein. Auch muß man Acht geben, daß sie bei der Abnützung des Steines nicht zu lang werden, weil sie sonst federn und ebenfalls ein Prellen der Steine verursachen.

3. Die Buchs.

Unter Buchs versteht man, wie bereits bei Beschreibung der alten deutschen Mühle Seite 6 angegeben wurde, jenen Bestandtheil, der, in dem Bodenstein befestigt, als Lager für das Mühleisen dient. Sie hat die Aufgabe das Mühleisen richtig zu lagern, ferner ohne Anwendung einer Schmiermittelzuführung ein Heißlaufen des Mühleisens zu verhindern, und muß dabei vollkommen mehldicht abschließen. Auch soll dieselbe nachstellbar sein, so daß man das Auslaufen derselben unschädlich machen kann.

Diese Bedingungen erfüllen die alten Buchsen nur sehr unvollkommen, und hat man meistens, um die Einfachheit zu erhalten, eine oder die andere dieser Bedingungen fallen lassen müssen.

Wir lassen einige der älteren und neuesten Constructionen hier folgen:

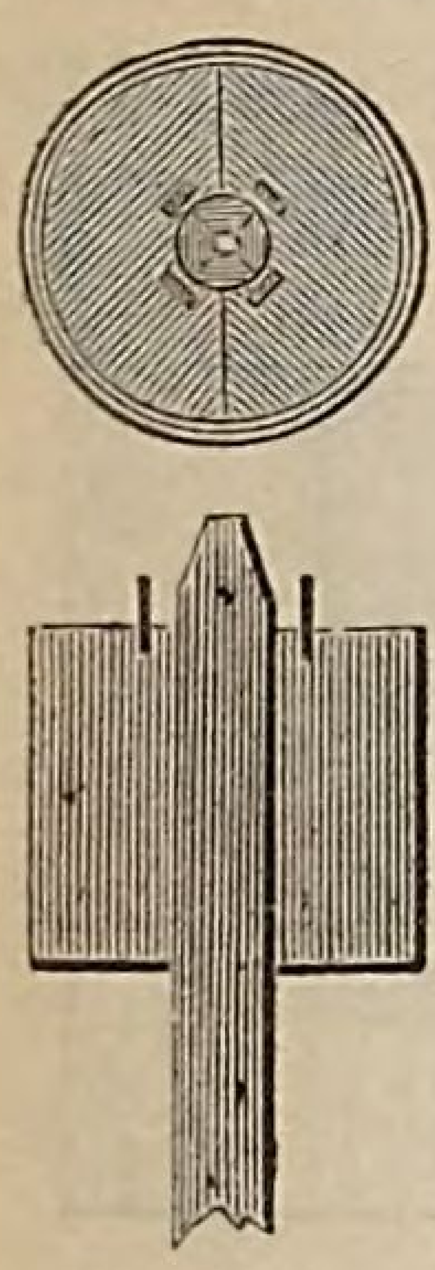


Fig. 161. Keilbuchs.

a) **Die Keilbuchs.** Fig. 161 stellt die älteste Anordnung einer Buchs dar. Dieselbe besteht gewöhnlich aus einem zweitheiligen Birken- oder Weidenholz-Klotz, welcher mittels Holzkeile, die mit Kleister bestrichen sind (Buchskeile), in dem Auge des Bodensteines befestigt wird. Der über die Bodensteinfläche vorragende Theil wird dann mit einem Ringe umzogen.

Das Mühleisen lief also ohne Schmierung in Holz; war die Buchs ausgelaufen, so wurde mit einem Meißel das Holz in geringer Entfernung von der Fuge auf- und näher an das Mühleisen herangetrieben, wodurch aber offenbar nur der obere Theil des Holzes an das Mühleisen sich anschob, und daher die Führung allein besorgen mußte.

Die Vorzüge dieser Anordnung waren: Einfachheit und Billigkeit, die Nachtheile: schlechte Führung, Heißlaufen wegen Mangel an Schmierung, Schiefstellen des Mühleisens, Trommeln der Steine beim Beschweren der Buchs, Undichtheit. Diese Buchs hat man mehrfach verbessert, man hat nämlich bei der sogenannten Haarbuchs ein Holzbrett bis auf etwa $^1/_6$ seiner Höhe vom Boden ausgehöhlt und darin eine elastische preßbare Packung aus mit Fett getränkten, gesponnenen Roßhaaren, Schweinswolle &c. eingelegt. Aber diese Packung gab nach und konnte das Schiefstellen

des Mühleisens nicht verhindern. Bei der Sackbuchs hängt man unter die gewöhnliche Keilbuchs einen Sack von bestem Drillich, in welchem sich das zwischen Mühleisen und Buchs durchlaufende Mahlgut sammelt. Bei der Spundbuchs wird das Holz nicht mittels Keile blos oben aufgetrieben (aufgebeizt), sondern bei derselben erscheinen in dem Holzpflock mindestens zwei verschiebbare Spunde von hartem Holz, ein breiter auf der Druckseite des Mühleisens, ein schmaler auf die entgegengesetzte Seite angesetzt, welche mittels Keile angezogen werden können. Auch umwickelt man dann oftmals den über die Buchs hervortretenden Theil des Mühleisens mit in Fett getränkten Lappen, die man mit Nägeln befestigt. Eine neuere praktische Construction, eine nachstellbare Buchs mit Holzbacken, ist:

b) **Die Haase'sche Spundbuchs** vom Mühlbaumeister Haase, welche Fig. 162 in der Ansicht von oben, die eine Hälfte mit

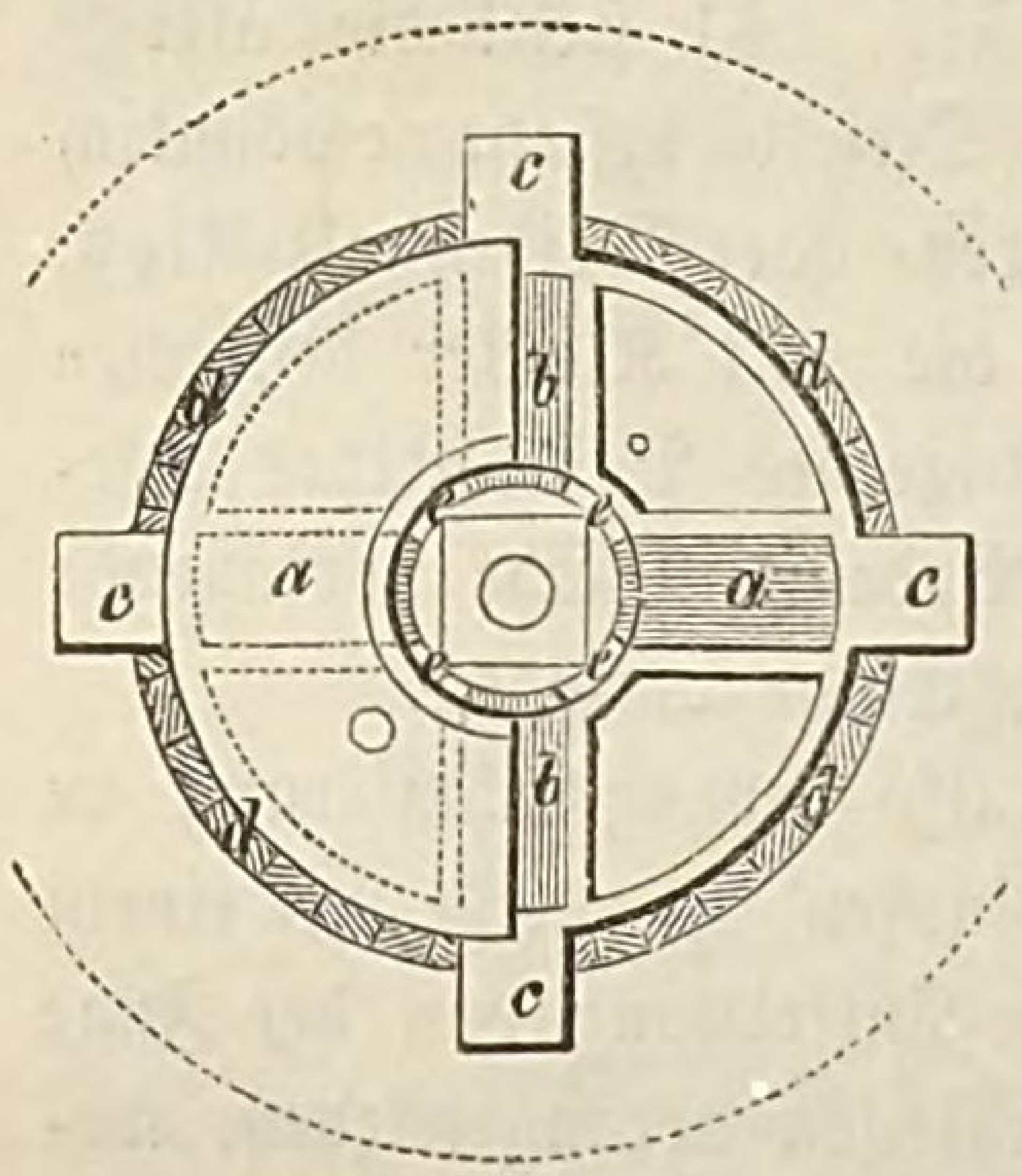


Fig. 162. Haase's Spundbuchs.

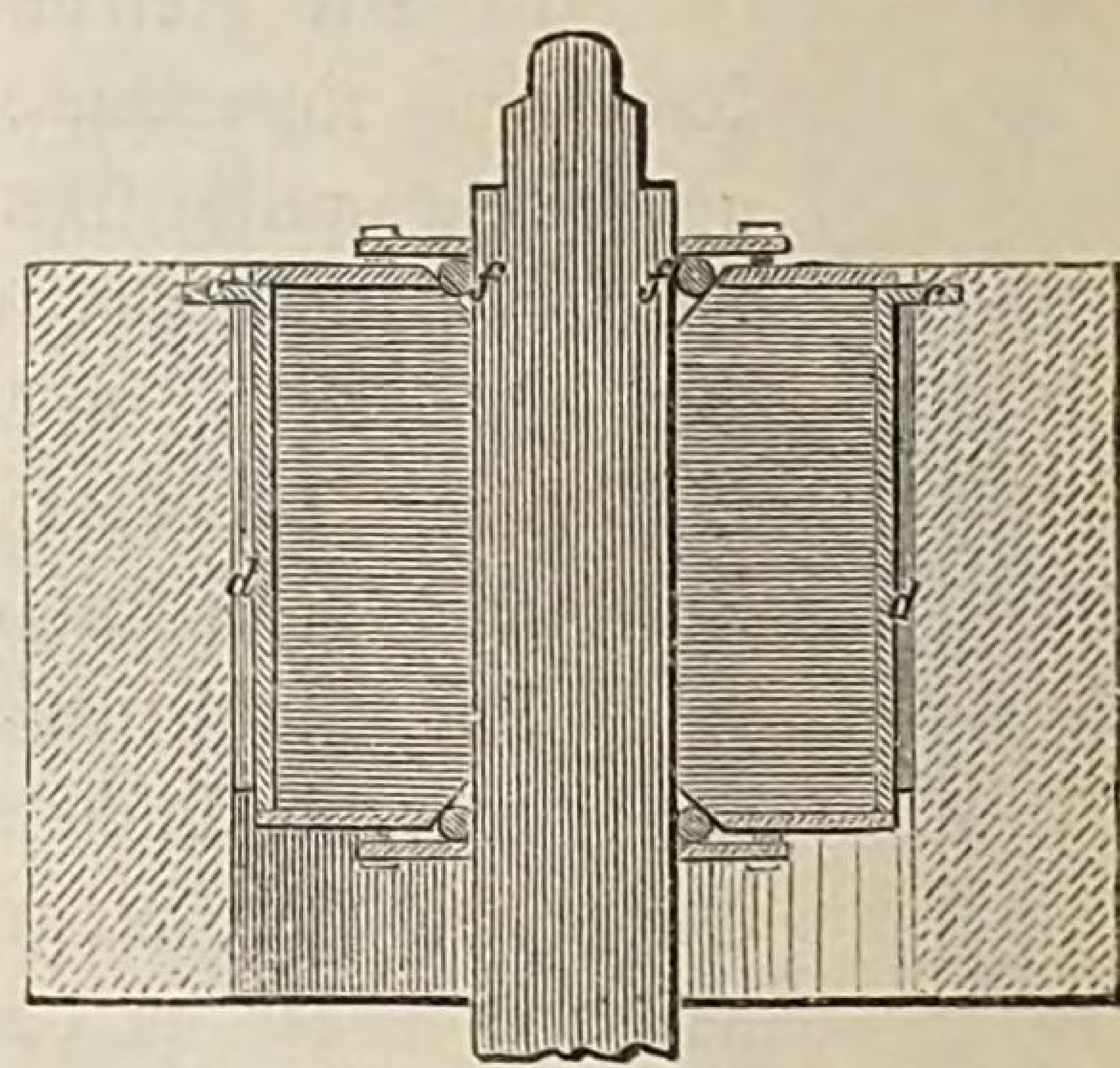


Fig. 163. Haase's Spundbuchs.

Deckel geschlossen, die andere offen und Fig. 163 im Verticalschnitte zeigt.

Das Buchsgefäß selbst ist ein runder Cylinder von Gußeisen mit eingegossenem Doppelkreuz zur Aufnahme der 4 Holzspünde (a, b) und mit 4 Lappen c, um dieselben im Bodenstein fest zu halten, welche 1 Zoll tief eingelassen werden. Die 4 Spünde a, a und b, b sind aus Pockholz, welches in Elaïn, einer feinen Fettmasse, gesotten wurde, und enthalten sonach in sich selbst ein permanentes Schmiermaterial. Bei den Zwischenräumen e zwischen den 4 Spünden geht das Mühleisen völlig frei, ist daher der Kühlung der Luft ausgesetzt. Nach Einziehung der Buchsen haben sich beim nächsten

Steinaufheben die vier Führungsspünde zum Durchmesser des Mühleisenhalses vollständig eingeschliffen und wird dann auf der Rückseite eine schwache Blechlage am Ende der Spünde hintergeschoben, die bei weiterer Ausnützung immer vermehrt werden kann.

Um das Streuen zu verhindern und die Buchse vor Verunreinigung zu schützen, ist oben ein Deckel über dieselbe gelegt und überdies ein Packungsring f, der in Fig. 163 im Durchschnitte gezeichnet ist, eingelegt.

Der Packungsring besteht aus Kautschuk, welcher mehrfach mit einem Schafwollstoffe umwickelt und durchnäht wurde, bis der Ring im Lichten einen Durchmesser gleich dem Mühleisenhalse erhält, worauf derselbe in Oel getränkt wird. Der untere Packungsring ist nicht unbedingt nothwendig.

c) **Gußeiserne Buchs mit Metallfutter und Schraubennachstellung.** Die neueren Buchsen sind alle aus Metall mit durch Schrauben verstellbaren Keilen verfertigt. Eine solche Buchs mit 3 Lagerbalken zeigt Fig. 164 im Verticalschnitte und Fig. 165

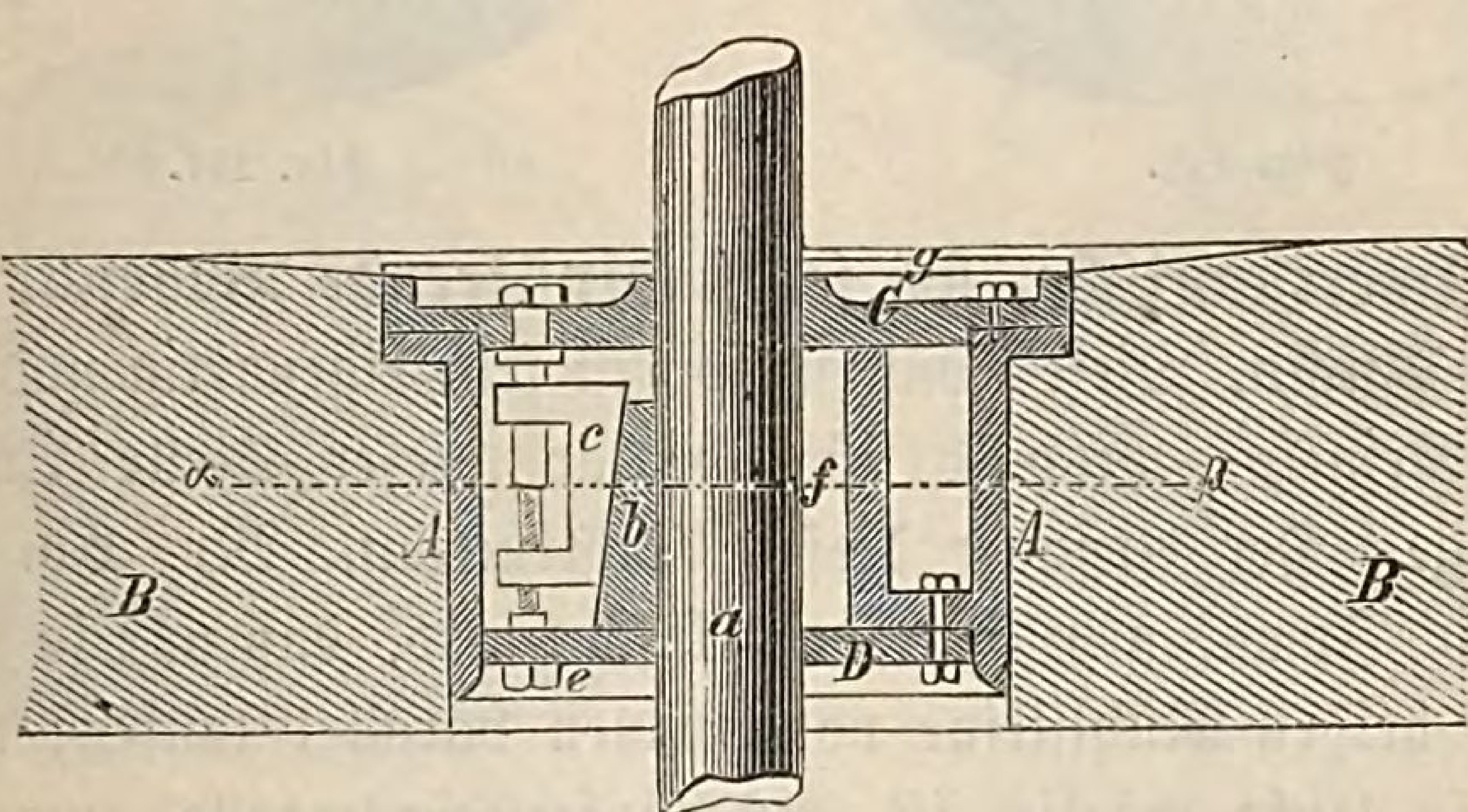


Fig. 164. Metallbuchs.

im Horizontalschnitte α β. Das Mühleisen a wird von den drei Balken b geführt, welche durch die Keile c gegen das Mühleisen

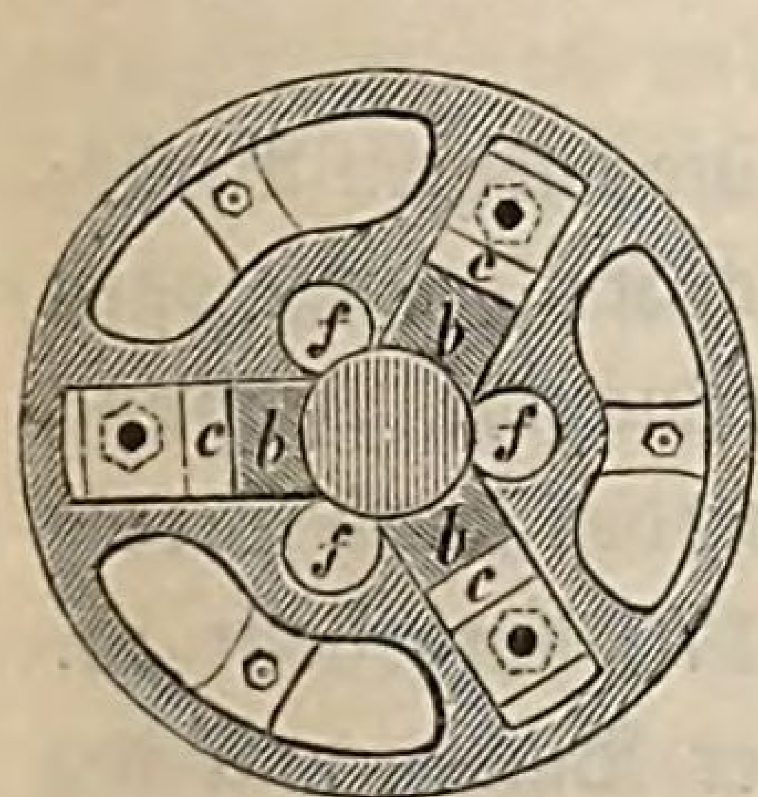
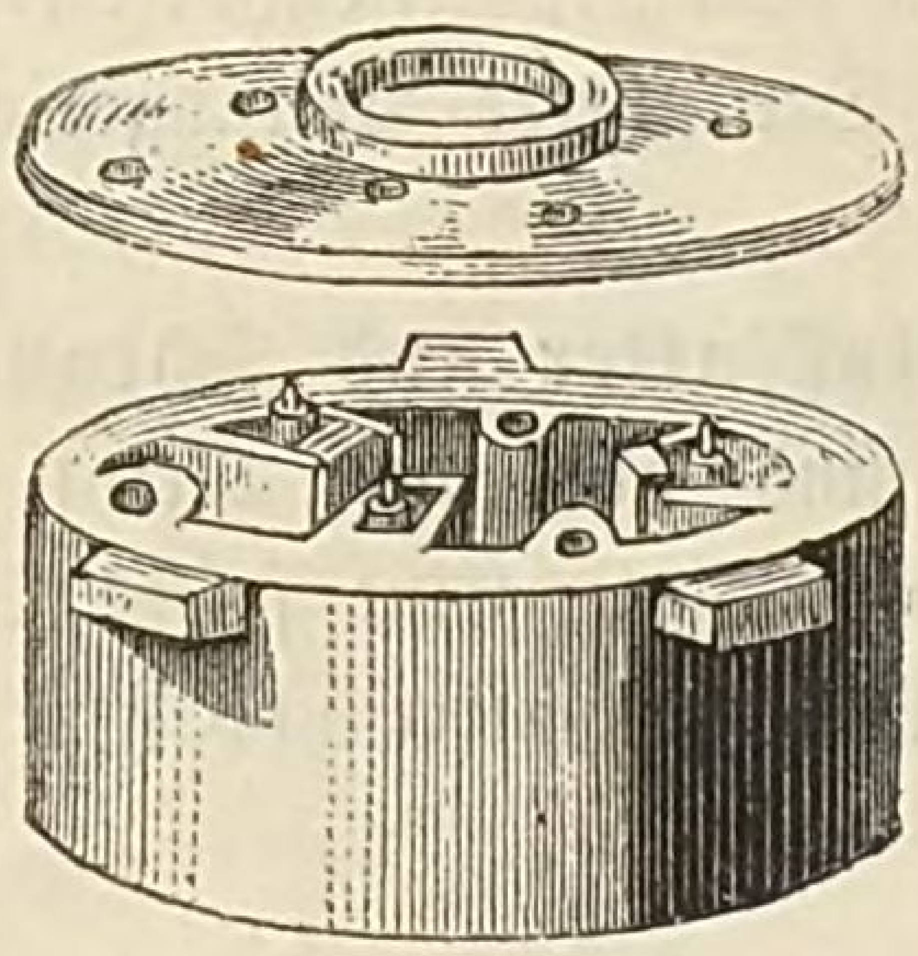


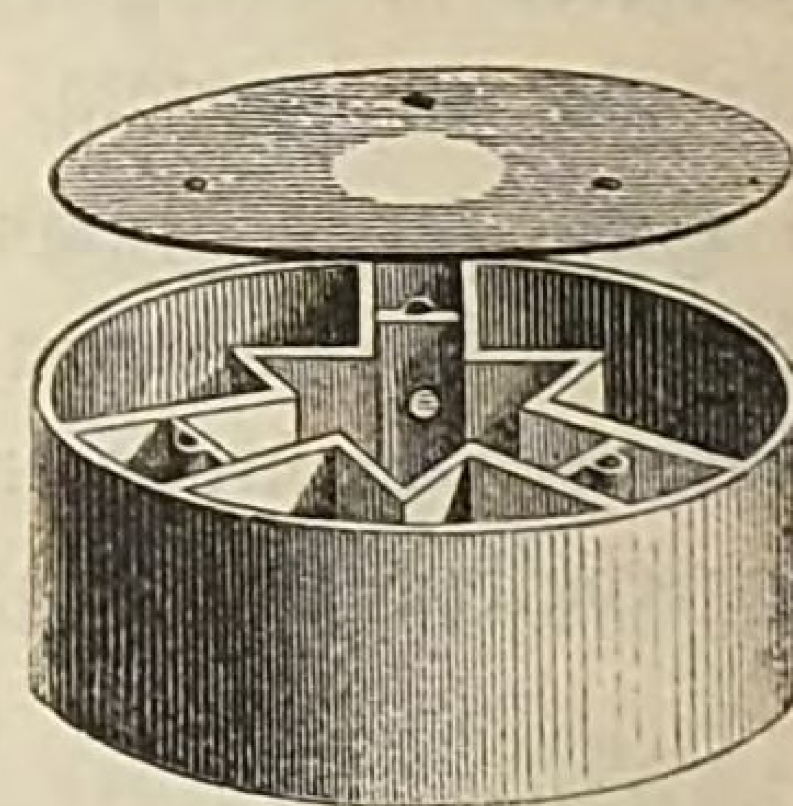
Fig. 165.

gepreßt werden können. Es ist zu diesem Behufe nur nothwendig, die Keile c durch die Schrauben e anzuziehen, was auf die bekannte Weise durch Ansetzen und Drehen mit entsprechenden Schraubenschlüsseln sowohl von oben, als auch von unten geschehen kann. Sowohl die Balken als auch die Keile werden in die drei entsprechenden Hohlräume des Fußcylin-

ders eingelegt, der sowohl oben als unten durch Druckplatten C und D verschlossen wird, welche angeschraubt werden. In die Hohlräume f, welche gleichfalls in dem Gußcylinder ausgespart sind, wird das Schmiermaterial eingelegt, das aus in Talg getränkten Wergstücken oder in Talg getränktem Hanf bestehen kann. Der Gußcylinder A wird in dem Bodenstein B befestigt. Außerdem ist noch ein zweiter Deckel g angebracht, der das Hineinfallen des Mahlgutes hindern soll.

Ganz ähnlich construirt sind die am meisten gebräuchlichen Buchsen, welche in Fig. 166 und 167 abgebildet sind.


Fig. 166.


Fig. 167.

d) **Amerikanische, sich selbstadjustirende Bodensteinlagerung und Buchs.** Diese Construction ist sehr eigenartig und vertritt ein neues Princip, weshalb dieselbe an dieser Stelle Aufnahme finden möge. Der Erfinder dieser Construction, Mr. Ed. Deeds in Brigthon Jowa, geht von der Ansicht aus, daß nur in wenigen Fällen die beiden Mühlsteine vollkommen parallel laufen; wenn es nun nicht so leicht möglich ist, den Läuferstein parallel zum Bodenstein zu halten, so müßte es andererseits möglich sein, den Bodenstein so anzuordnen, daß derselbe nicht vollkommen fest liegt, sondern sich in einem Universalgelenk der jeweiligen Stellung des Läufersteines stets parallel anpaßt.

Außerdem ist nicht zu leugnen, daß durch die meisten Buchsconstructionen, bei denen die Führungsschalen durch Keile angezogen werden, dieselben dicht anschließen und eine gleichmäßige Pressung gegen das Mühleisen ausüben. Diese Uebelstände werden durch Deed's Construction vermieden, welche in Fig. 168 bis 170 dargestellt ist.

Fig. 168 zeigt eine Zusammenstellung der Buchs und der Gelenks- und Bett-Platten. C ist die Bettplatte, welche mit der

Buchs aus einem Stück besteht und auf dem Steinboden befestigt wird. D ist eine ringförmige, gußeiserne Scheibe, welche die Buchs umgibt und auf zwei Zapfen ruht, deren einer bei B ersichtlich ist, wodurch die Scheibe eine schaukelnde Bewegung annehmen kann. Auf der oberen Fläche der Scheibe D sind zwei Zapfen A angebracht.

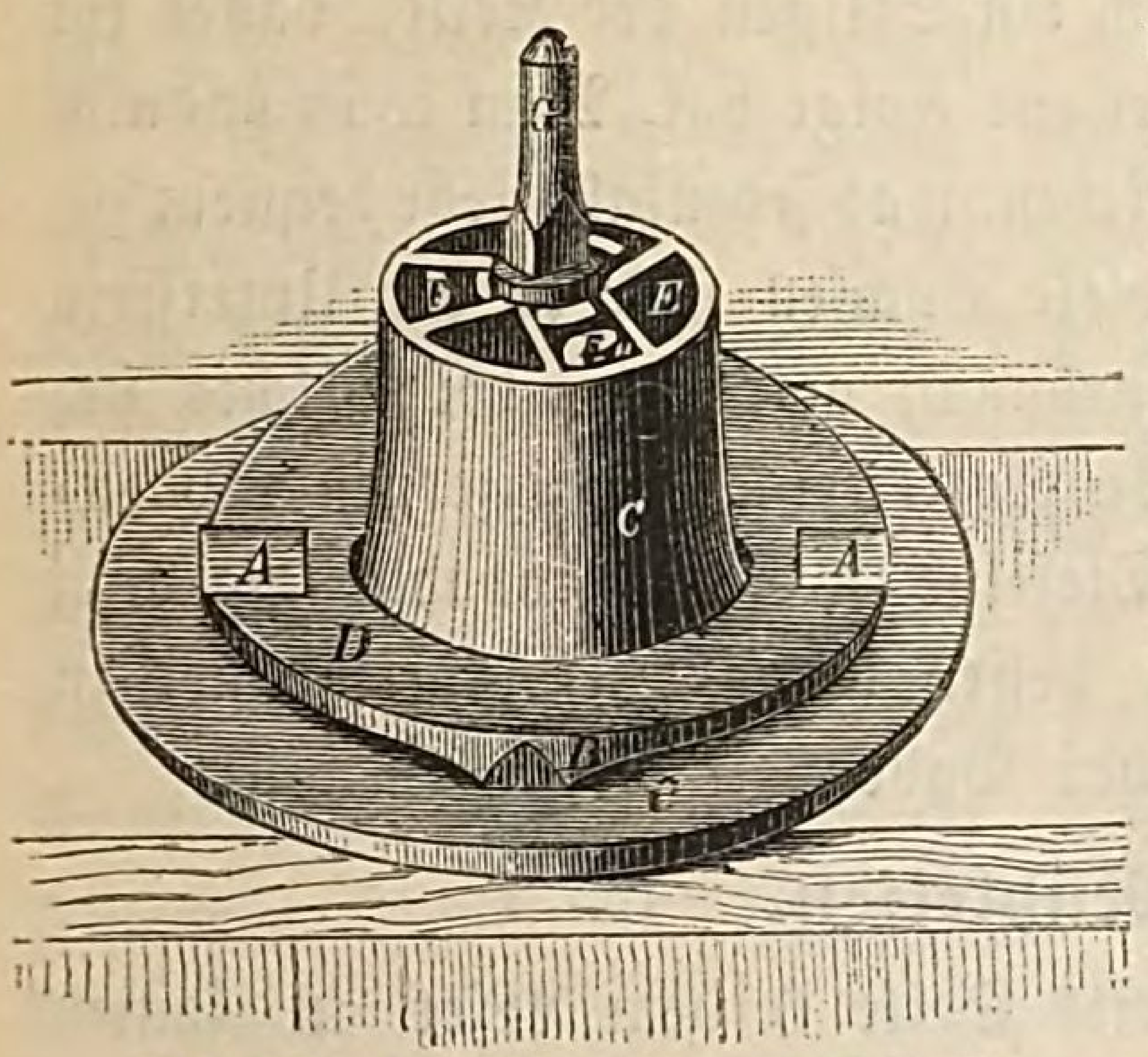


Fig. 168. Amerikanischer Mühlbuchs.

Fig. 169 zeigt ein Paar Mühlsteine mit der ringförmigen Platte F, welche an den Boden des Bodensteines befestigt wird. Die Platte hat zwei Höhlungen aa, welche an die Zapfen AA in Fig. 168 passen. Man bemerkt also, daß der Bodenstein auf einem Universalgelenk ruht und nach jeder Richtung nachgeben kann.

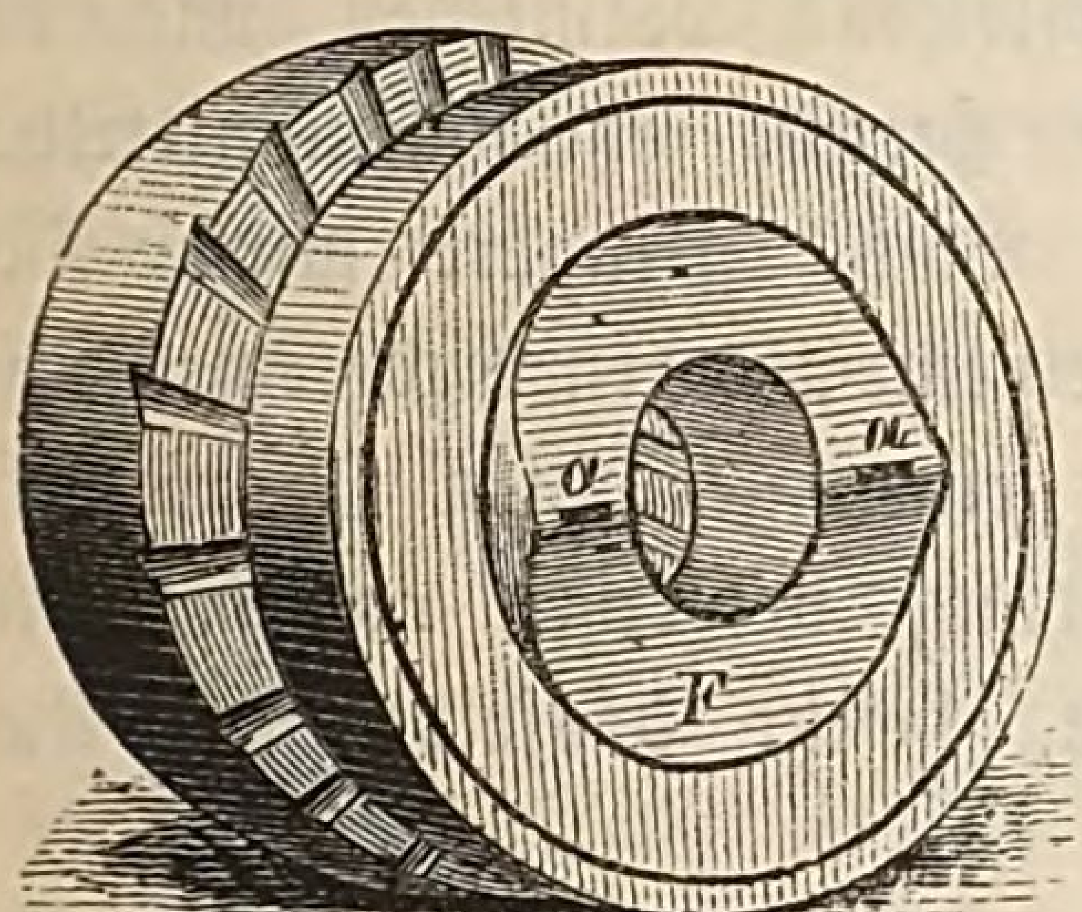


Fig. 169. Amerik. Mühlbuchs.

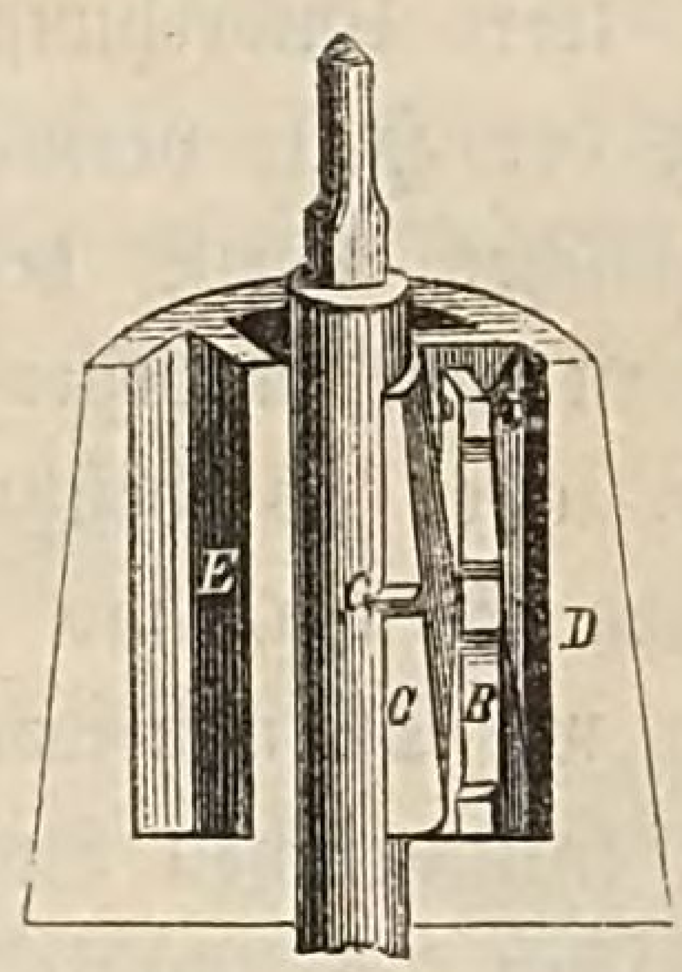


Fig. 170.

Fig. 170 gibt einen Durchschnitt der Buchs, aus welchem die Form der Futterschalen C und der Anpreßstücke B zu ersehen ist. Die Futterschalen C sind aus Gußeisen, aber dort, wo dieselben an's Mühleisen anliegen, mit Weißmetall gefüttert, der Rücken derselben ist dachförmig und die Hinterstücke B berühren denselben nur in der Mitte und werden durch eine Setzschraube im oberen Ende angezogen. Das Andrücken der Futterschalen geschieht daher in der Mitte und folglich ganz gleichmäßig. E zeigt einen Theil der Oelkanne sowohl in Fig. 170 als auch Fig. 168; in diese wird Oel gefüllt und mittels eines Dochtes längs die Spindel geleitet, wodurch die Anwendung von Fettlappen entfällt.

e) **Fricke in Bielefeld** hat die Keile der Buchsen nach unten verlängert, wo dieselben auf einer horizontalen Platte aufstehen, deren Heber (Emporschrauben) auch ein Steigen der Keile, daher ein Andrücken derselben an die Spindel zur Folge hat. Man kann dadurch die Buchse während des Ganges anziehen, was jedenfalls sehr bequem ist.

f) **Oexle's Buchs.** Alle diese Buchsen sind in den Unterstein eingelassen. Oexle hat eine Anordnung getroffen, bei welcher sich die Buchs in der Mitte der Bodenplatte einer gußeisernen Bodensteinzarge aufgeschraubt befindet. Dieselbe ist dadurch unabhängig vom Bodenstein und erhält in Folge dessen die Mühlspindel immer in verticaler Lage, auch wenn sich der Bodenstein verstellen sollte.

4. Das Mühleisen.

Das Mühleisen wurde bereits Seite 6 dem Leser in seiner alten Construction vorgeführt, welche sich seither nicht wesentlich verändert hat. Der Kopf desselben ist konisch und zwar entweder 4eckig oder rund; in letzterem Falle besitzt derselbe eine sogenannte Feder, welche in eine entsprechende Nuth der Haue eingreift, damit die leere Umdrehung des Mühleisens vermieden und das Mitnehmen der Haue vermittelt wird. Hieran setzt sich unmittelbar ein cylindrischer Theil, der in der Buchs gelagert wird. Das Mühleisen ist nun entweder bis zu seinem unteren Ende cylindrisch fortgeführt, oder es besitzt mitunter einen gerippten Querschnitt; nur an jenen Stellen, wo eine Lagerung desselben vorgenommen wird, oder wo Steinscheiben aufsitzen, besitzt dasselbe ohne Ausnahme den cylindrischen Querschnitt.

Den Fuß des Mühleisens bildet die sogen. Spur oder der Spurzapfen, an dessen Form wie an jedem Spurzapfen bereits vielfach probirt und verändert wurde.

Es würde hier zu weit führen, auf das Thema der Reibungscurven für stehende Zapfen eingehen zu wollen; wir wollen aber nur bemerken, daß man die mannigfachsten Formen bereits versucht hat, aber doch in den meisten Fällen die einfache cylindrische oder seltener die cylindrisch-konische Form mit nach unten laufender Verjüngung, Fig. 171, verwendet.

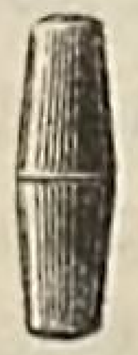


Fig. 171.

Wenn das Mühleisen sehr lang ist, so muß zwischen dem Pfannenlager für den Spurzapfen und der Buchs noch ein drittes Lager eingeschaltet werden.

Der Antrieb des Mühleisens geschieht entweder mittels Räderwerke oder Riemen; in letzterem Falle tritt stets durch den Riemenzug eine Tendenz zum Schiefstellen des Mühleisens auf.

In neuerer Zeit wurden in Amerika eigene Federwerke construirt, auf welche der Antrieb zuerst wirkt, damit nicht nur das harte Anlassen der Maschine, den ungleichförmigen Gang oder den plötzlichen Stillstand, ja das Rücklaufen derselben schädigende Stöße oder Brüche auftreten sollen. Das Princip, auf welchem diese Constructionen beruhen, kann man sich folgendermaßen vorstellen: Man denke sich um die Spindel eine starke Stahlfeder gewunden. Das Ende dieser Stahlfeder macht man in einer über das Mühleisen gesteckten Buchs fest, auf welcher das Räderwerk oder die Antriebs-Riemenscheibe sitzt. Beim Anlassen des Mahlganges, respective dieser Buchs wird nun offenbar erst die Feder ein wenig zusammengedrückt werden müssen, bis die Bewegung des Mühleisens eintreten wird, und können daher durch diese Federung Stöße ausgeglichen werden. Diese Constructionen scheinen sich aber nicht bewährt zu haben, da eine solide Verbindungsweise immerhin eine größere Verläßlichkeit bietet, außerdem ein Rütteln der Spindel durch solche Federwerke viel eher eintritt und schließlich ein Bruch der Feder noch Veranlassung zu großen Störungen geben kann.

5. Die Pfanne.

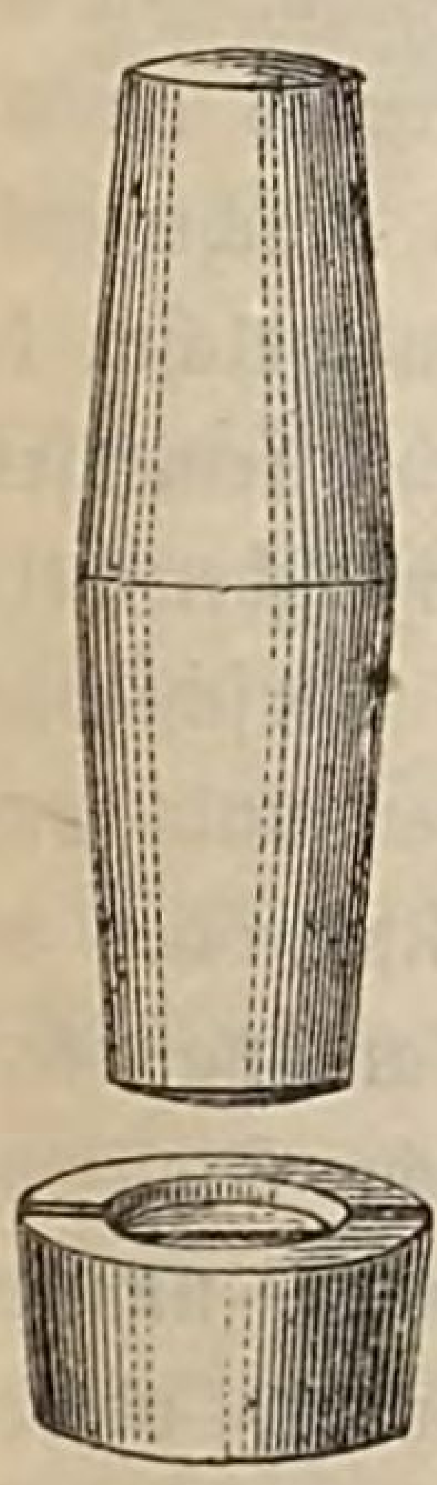


Fig. 172. Stupfen und Spur.

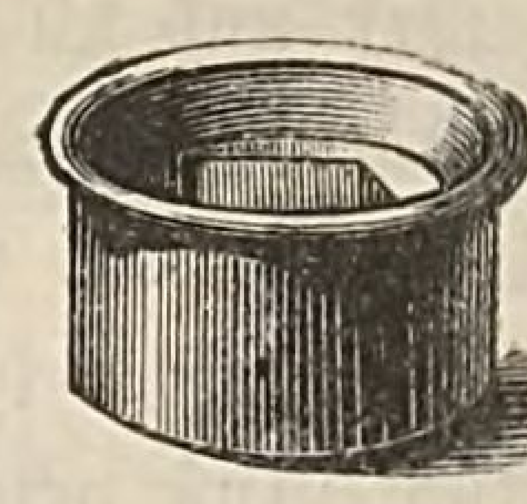


Fig. 173.

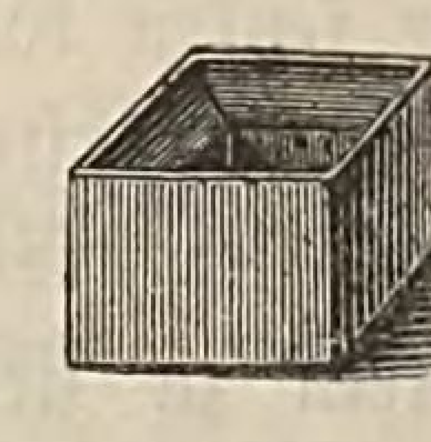


Fig. 174.

Die Pfanne dient zur Lagerung des Mühleisenfußes und ist daher, da das Mühleisen in den weitaus meisten Fällen vertical steht, ein sogenanntes Spurlager. Da das Mühleisen meistens aus Schmiedeisen oder mitunter auch aus Gußeisen besteht, so setzt man in dasselbe ein stählernes Fußstück, den sogenannten »Stupfen« ein, welchen der obere Theil von Fig. 172 zeigt. Der untere Theil ist die sogenannte »Spur«, in welcher der Stupfen lauft. Meistens legt man in diese mehrere stählerne Spurplatten ein, auf welchen der Stupfen lauft.

Eine ähnliche Form einer Spur zeigt auch Fig. 173 und Fig. 174 eine von viereckiger Gestalt.

Die Spur muß, wie wir in dem Capitel vom »Ziehen des Läufersteines« näher erklären werden, verstellbar sein, damit man das Mühleisen, wenn sich dasselbe etwa schief gestellt hat, wieder lothrecht stellen kann. Hiezu verwendete man in früherer Zeit Stellkeile; jetzt braucht man aber zumeist nur mehr Stellschrauben.

Eine derartige verstellbare Pfanne mit zwei Stellschrauben zeigt Fig. 175.

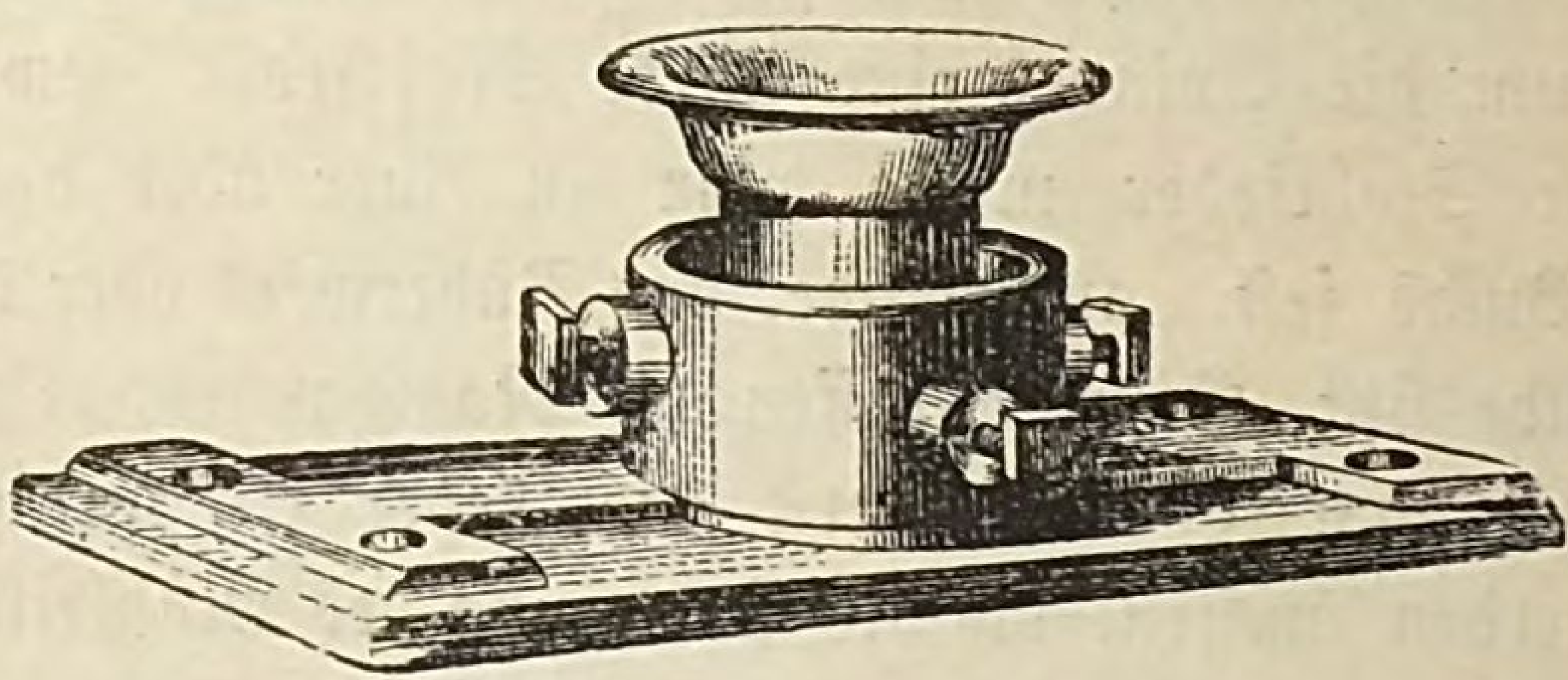


Fig. 175. Verstellbare Pfanne.

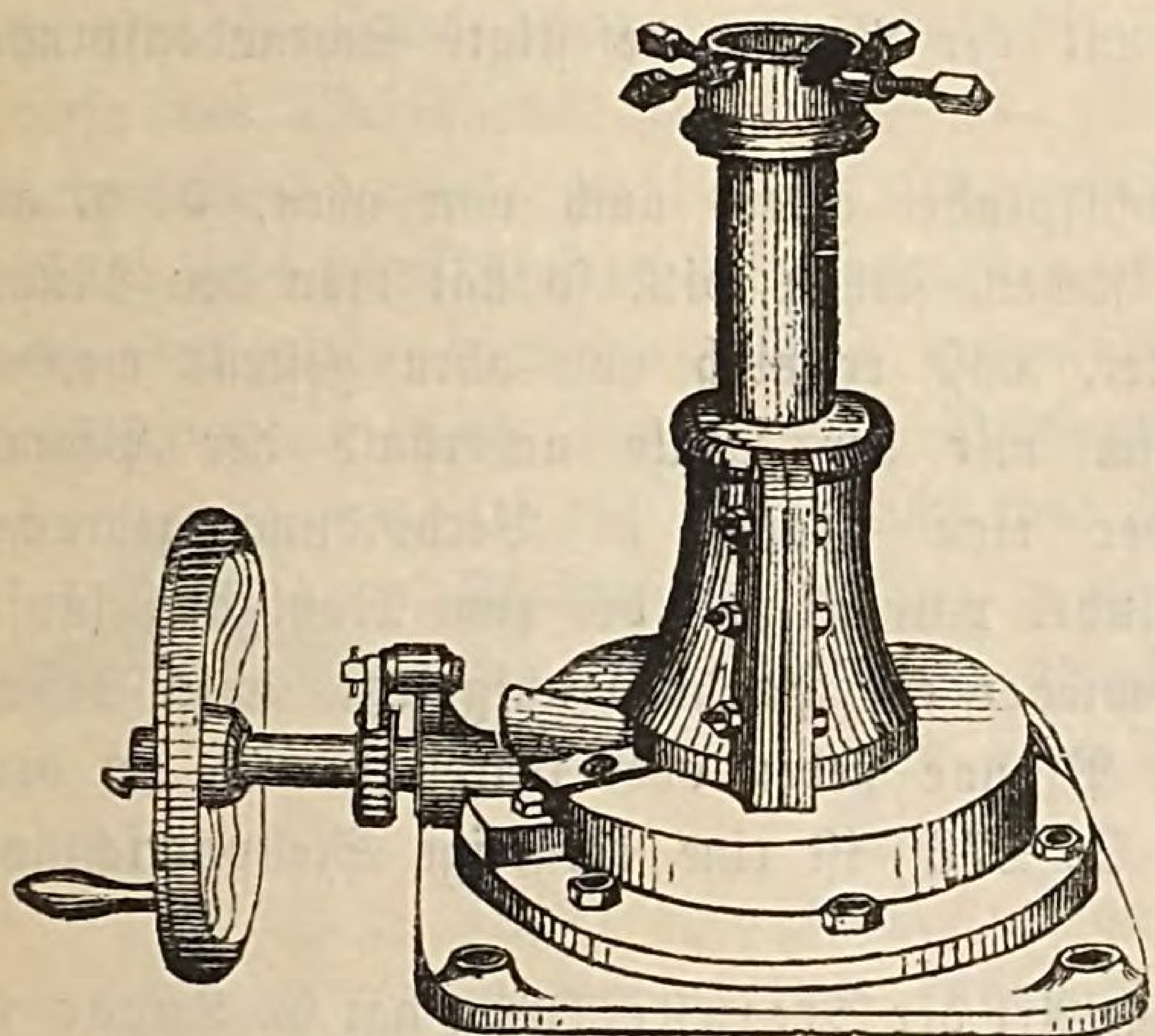
Die Pfanne sitzt in der Regel nicht auf einem festen Fundamente auf, sondern es muß eine Vorrichtung zur Steinstellung angebracht werden.

6. Die Steinstellung und die Mühlaufhelfer.

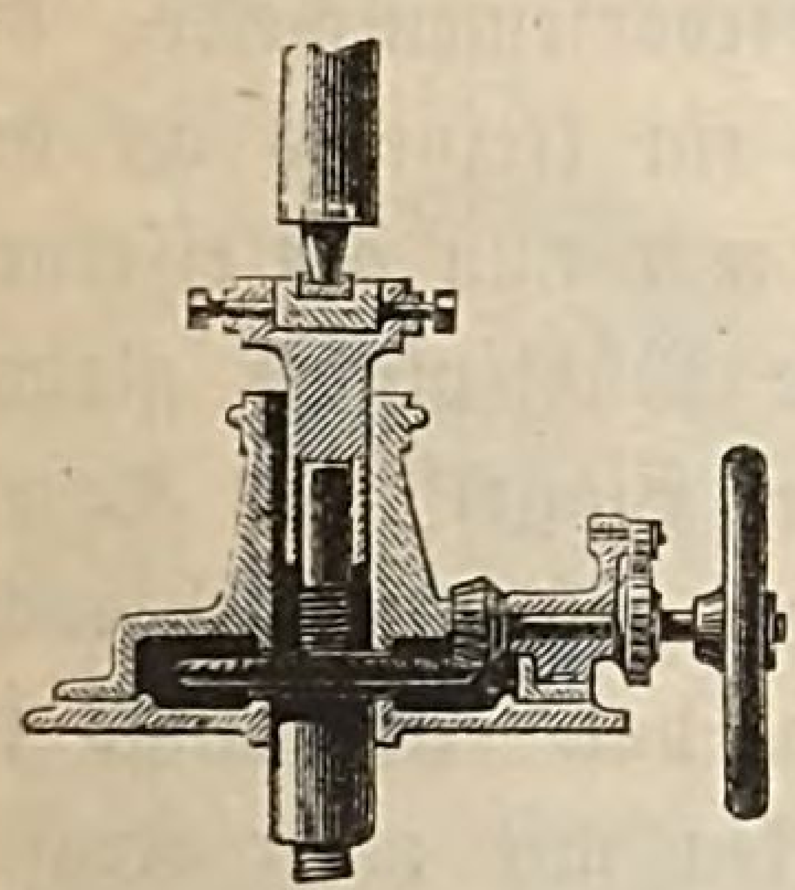
Unter Steinstellung versteht man das Verschieben des Mühleisens mit dem Läufersteine zu dem Zwecke, den Abstand zwischen dem Läufer und Bodensteine zu vergrößern oder zu verkleinern. In der primitivsten Weise war eine solche Stellvorrichtung bereits an den alten Mühlen vorhanden und führte dort den Namen »Lichtwerk«. Das Princip derselben bestand darin, die Pfanne, in welcher der Mühlenfuß gelagert ist, auf einen Steg zu setzen, welcher seinerseits auf einem Hebel ruht, den man mittels Keilen oder Schrauben heben oder senken konnte. Hiebei fand also keine verticale Verschiebung der Pfanne statt, sondern eine Verschiebung im Bogen und somit ergab sich die Nothwendigkeit, die Pfanne nachzustellen oder den »Stein zu ziehen«, um diese Ungenauigkeit wieder auszugleichen.

Man findet übrigens sonderbarer Weise ähnliche Stellzeuge mit Hebeln noch gegenwärtig bei manchen Constructionen, namentlich bei sogenannten transportablen Mühlen, verwendet, obwohl deren Anwendung nicht gerechtfertigt werden kann, und jedenfalls der Anwendung der directen Schraubenstellung nachsteht.

Man verwendet hierzu gewöhnlich einen in Fig. 176 abgebildeten sogenannten Mühl- oder Steinaufhelfer, bei welchem die Stellung des Steines direct durch Drehung des Handrades erfolgen kann. Die Pfanne ist bei dieser Vorrichtung auf einer starken Gußsäule aufgesetzt, welche durch eine innere Schraube höher- oder tiefergestellt werden kann.


Fig. 176. Mühlaufhelfer.

Der Antrieb dieser Schraube erfolgt mittels innerer konischer Zahnräder, wie aus dem Verticalschnitt Fig. 177 ersichtlich ist, deren eines auf der Welle des Handrades, das andere auf der Schraubenachse sitzt. Ein Sperrrad mit Sperrklinke verhindert das Herabsinken der Pfanne.


Fig. 177.

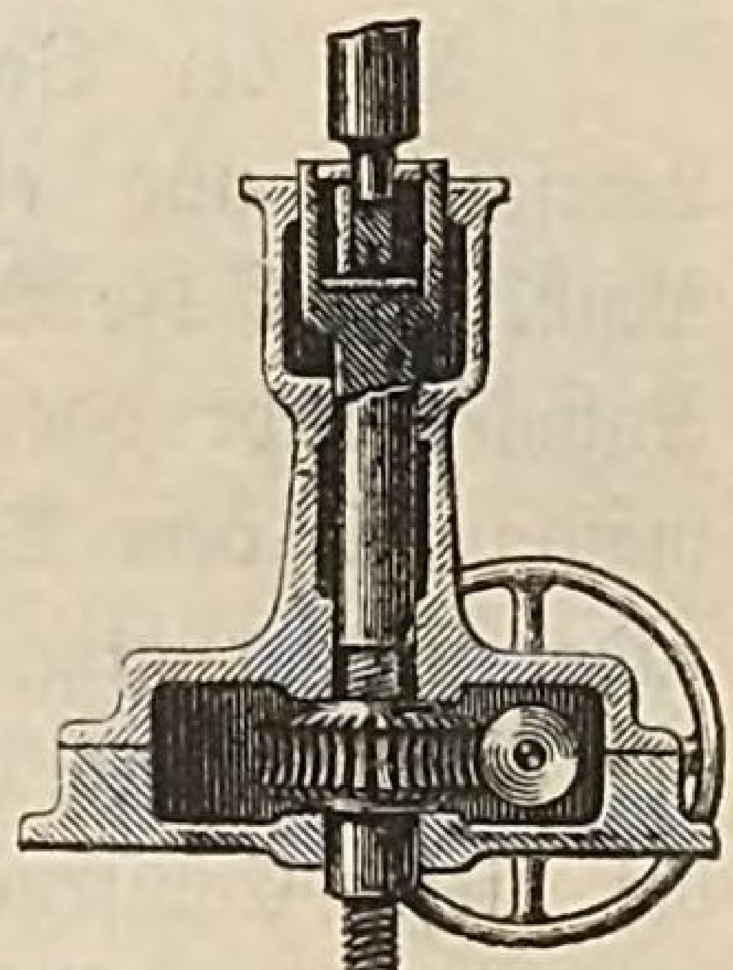

Fig. 178.

Fig. 178 zeigt im Verticalschnitt einen solchen Mühlaufhelfer nach System Dexle mit einem horizontalen Schneckenrad, besonders für Riemenbetrieb gut geeignet; der Spindelfuß ruht in einer mühlbuchsenartig construirten Pfanne und auf einer Stahlplatte. Drei verstellbare Metallbalken umschließen den Spindelzapfen und wie bei Mühlbuchsen werden die Zwischenräume mit in Fett getränktem Werg ausgefüllt, so daß, nachdem die Pfanne mit einem Deckel wohl verschlossen ist, die Spindel mehrere Wochen ohne Schmierung vollkommen ruhig und kalt im Betriebe erhalten werden kann; auch ist die Stellbarkeit des Fußzapfenlagers bei Riemenantrieben besonders zu empfehlen. Die Führung der Pfanne geschieht in einem starken gußeisernen hohlen Ständer, in welchem sich der Aufhelf- und Regulirungsmechanismus befindet, der in der Haupt-

sache, wie oben bemerkt, aus einem Schneckenrad und Schnecke besteht. Das Schneckenrad hat in seiner Nabe ein Gewinde eingeschnitten, welches die mit der Pfanne befestigte Schraubenspindel hebt oder senkt.

Da man die Mühlspindel öfters auch von oben, d. h. am Boden, wo die Steine stehen, stellen will, so hat man den Mühlaufhelfer so eingerichtet, daß er auch von oben gestellt werden kann. Es wird nämlich mit der Welle unterhalb der Pfanne mittelst konischer Räder eine Stange in Verbindung gebracht, welche mit der Mühlspindel parallel und bis zum Mahlgang läuft. Auf dieser Stange ist wieder ein Handrad aufgesetzt, durch dessen Drehung man nun die Pfanne heben oder senken kann. In dem Mahlgange Fig. 158, S. 276, ist eine derartige Stellvorrichtung angebracht.

Eine eigenthümliche Art der Steinstellung hat G. Lucas in Dresden construirt. Bei derselben sitzt sowohl das Sperrlager der Mühlspindel als auch das Vorgelege auf einem vertical verstellbaren eisernen Rahmen.

Auf der Vorgelegewelle sitzt die Antriebsriemenscheibe, die Leerscheibe und ein Kegelrad, welches auf ein kleineres an der Mühlspindel die Bewegung überträgt. Wenn man nun den eisernen Rahmen hebt oder senkt, so bewegt sich die Mühlspindel gleichmäßig mit dem Vorgelege. Dadurch bleibt der Eingriff der Kegelräder stets richtig, was sonst bei dem konischen Räderantrieb nicht der Fall ist und dieselben in Verruf gebracht hat. Allerdings ist bei dieser Construction das Heben oder Senken mit mehr Kraftaufwand und Arbeit als bei der gewöhnlichen Einrichtung verbunden.

7. Die Haue.

a) Feste Hauen.

Aus der Beschreibung der alten deutschen Mühle in der »Einführung« haben wir bereits gesehen, welchen Mühlenbestandtheil der Müller die »Haue« oder das »Obereisen« nennt. Es ist jenes Eisenstück, welches den Läufer trägt und dessen Verbindung mit der Mühlspindel herstellt. Man unterscheidet zwei Systeme von Hauen: nämlich: 1. feste Hauen und 2. schwebende oder Balancir-Hauen. Die festen Hauen sind älterer Construction und wurden schon in den

alten deutschen Mühlen zur Läuferführung verwendet; dieselben stellen eine feste Verbindung zwischen dem Mühleisen und dem Läufer her, weil die Haue fest mit dem Läufer verbunden ist und von dem Kopfe des Mühleisens getragen wird. Je nach der Größe des Läufersteines versieht man die Hauen mit 2, 3 oder 4 Flügeln und ist eine zweiflügelige Haue bereits in der erwähnten Beschreibung der alten deutschen Mühle vorgeführt worden. Eine vierflügelige Haue führt Fig. 179 im Verticalschnitt und Fig. 180 in der Oberansicht vor Augen. Der Kopf des Mühleisens, welcher in die entsprechende Höhlung der Haue eingreift, ist konisch geformt und ist entweder viereckig oder rund. Im ersten Falle erfolgt das Mitnehmen bei der Drehung von selbst, im zweiten Falle aber, wie Fig. 179, müssen in das Mühleisen sogenannte Federn *f* eingelegt und in dem Loche der Haue Nuthen ausgestemmt werden, in welche die Federn eingreifen und auf diese Weise das leere Umdrehen des Mühleisenkopfes in dem Hauenloche verhindern. Es gibt aber auch neuere Constructionen, bei denen ein eigener sogenannter Treiber oder Mitnehmer angebracht und der Kopf des Mühleisens rund gelassen, wie dies beispielsweise die bemerkenswerthe Hauen-Construction von Munson Brothers in Utica N. Y. in Amerika, Fig. 181, zeigt. Diese Anordnung ist noch deshalb besonders interessant, weil bei derselben das Mühleisen aus Gußeisen besteht und der Treiber A aus einem Stücke mit dem Mühleisen verfertigt ist. Die Haue ist ein konischer Cylinder mit 2 Flügeln, innerhalb dessen ein zweiter konischer Cylinder sich befindet. Beide sind durch Spiralflügel verbunden, welche gleichzeitig den Zweck erfüllen, eine leichtere Vertheilung des Einlaufes hervorzubringen. In diesen inneren Konus greift der Treiber ein und die oben ausgebohrte Höhlung der Spiralflügel stützt sich auf eine Stahlspitze, welche in das Mühleisen eingesetzt ist. Diese Vorrichtung mit den beiden Konussen verhindert nebenbei auch



Fig. 179.

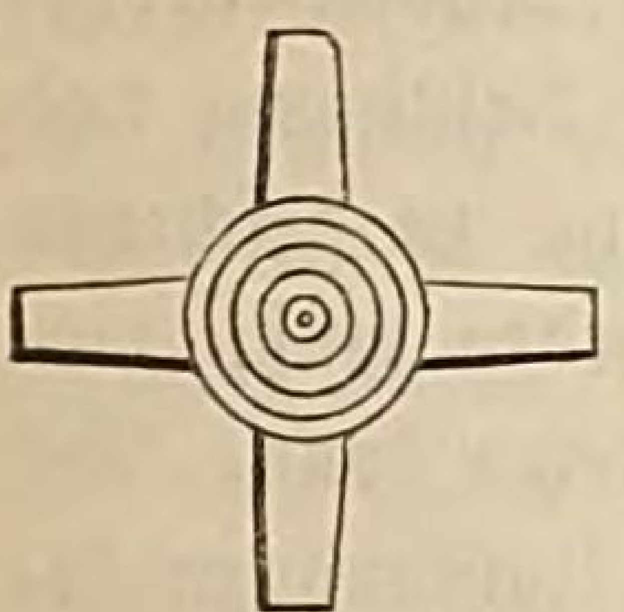


Fig. 180.

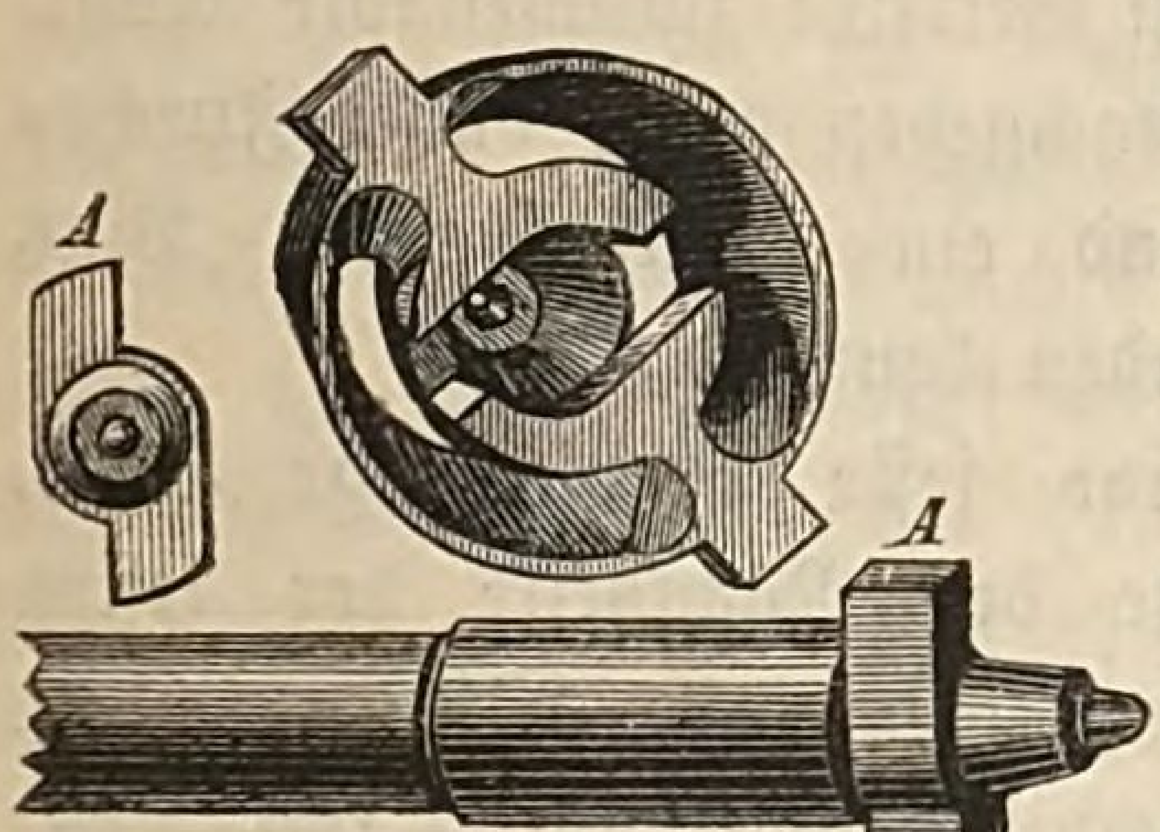


Fig. 181. Amerikanische Haue von Munson Brothers.

sehr wirksam ein Verstopfen des Einlaufs, da das Getreide nirgends sich ansetzen kann.

Bei Anwendung von festen Hauen muß die Haue vollkommen parallel zur Mahlbahn liegen und das Mühleisen senkrecht auf dieselbe stehen, damit die Anordnung vollkommen ist. Diese Bedingung ist nicht so leicht praktisch zu erfüllen und erfordert gewisse Maßnahmen, die wir im nächsten Capitel besprechen wollen. Außerdem kommt ein Schiefstellen des Mühleisens nur zu oft während des Betriebes vor, indem namentlich bei Riemenbetrieb durch den steten Zug des Riemens eine Schiefstellung des Mühleisens und einseitige Ausnützung der Buchs bewirkt wird, dem man durch das später beschriebene Ziehen der Steine begegnen will. Ferner klemmen sich die festen Hauen auch nicht selten so stark auf den Mühleisenkopf, daß beim Abheben des Läufers, welches behufs der Reinigung und Nachschärfung in bestimmten Zeiträumen regelmäßig zu geschehen hat, zur Anwendung von Brechstangen gegriffen werden muß, wodurch natürlich oft ein Verschieben der Haue eintreten kann. Als ein weiterer Nachtheil der festen Hauen ist der Umstand zu bezeichnen, daß für den Fall, als ein harter Gegenstand, beispielsweise ein Stein oder Nagel, mit dem Getreide zwischen die Mahlflächen gelangt, der Läuferstein nicht nachgeben kann, daher Furchen in die Steine eingerissen werden und ein Funkensprühen Platz greift, wodurch eine Explosion stattfinden kann.

J. Hayn in Stettin hat eine feste dreiflügelige Haue, Fig. 182, construirt, welche einige der Nachtheile der festen Hauen beseitigen soll. Wie aus dem Verticalschnitt ersichtlich ist, ruht jeder Flügel der Haue auf einem Kautschukcylinder und wird von einer Schraube gegen denselben gepreßt. Durch drei Schrauben, deren eine sichtbar, wird der Läufer leicht horizontal gestellt. Die in der Verlängerung der Mühlspindel angeordnete Schraube s gestattet, wenn sie angezogen wird, ein leichtes Abheben der Haue von der Mühlspindel, wodurch das bei festen Hauen sonst schwierige Abheben des Läufers beseitigt ist. Die Kautschukcylinder i bedingen eine kleine, wenn auch sehr beschränkte Beweglichkeit des Läufers

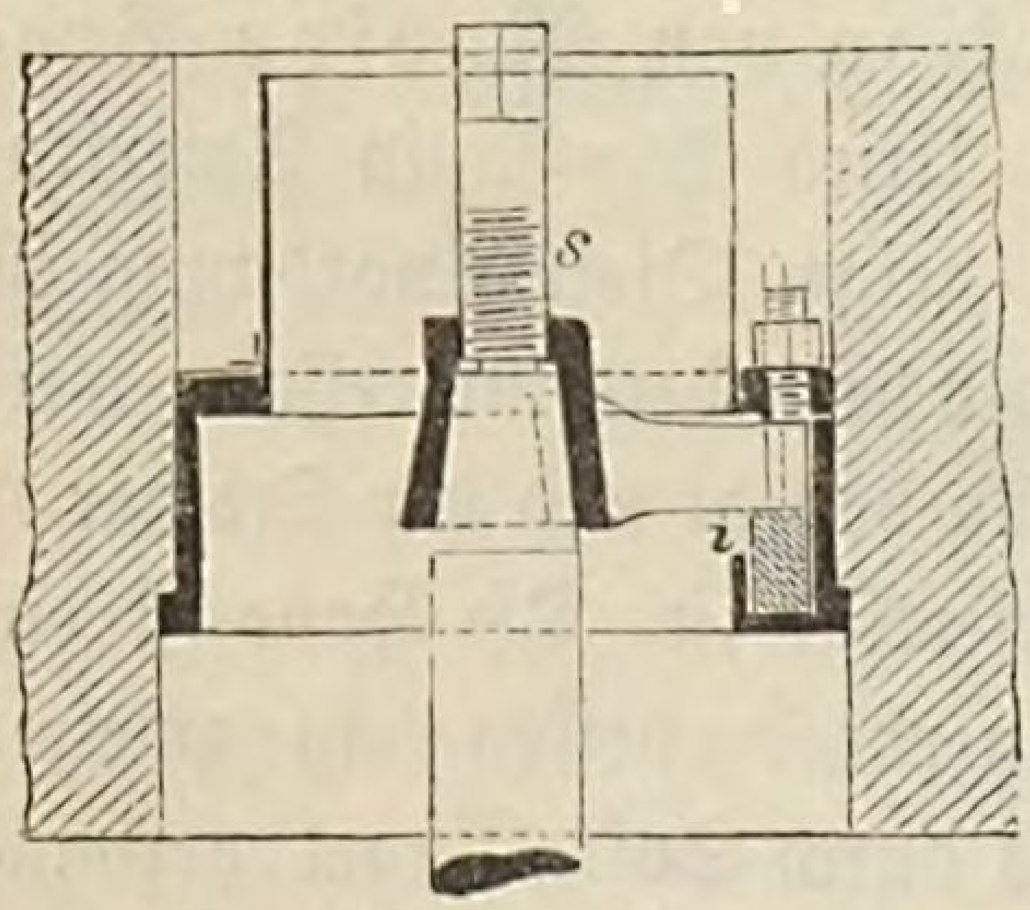


Fig. 182. Hayn's Haue.

gegen die Haue, daher derselbe nicht vollkommen starr mit der Mühlspindel verbunden ist. Lagerdrücke, d. h. zu rasche Abnützung der Pfanne, dürften bei dieser Haue nicht zu vermeiden sein, sonst ist sie immerhin besser als die gewöhnlichen festen Hauen.

b) Balancirhauen.

Die Erwägung der Uebelstände der festen Obereisen hat zur Construction und ausgedehnten Anwendung der schwebenden oder Balancir-Hauen geführt, von denen wir nachfolgend einige der bemerkenswerthesten Constructionen beschreiben werden. Bei der Balancirhaue kann der Läufer seine Stellung gegen das Mühleisen verändern, indem derselbe durch eine Gelenkverbindung mit dem Kopfe desselben in Verbindung steht. Man kann somit bei jeder schwebenden Haue zwei Theile unterscheiden, nämlich die Haue selbst, welche das Gelenk besitzt, und den »Treiber« oder »Mitnehmer«, welcher die Drehung vermittelt.

Die Haue wirkt also grob gesprochen als Wage, auf welcher der Stein balancirt oder schwebt (daher der bezeichnende Ausdruck), und es ist daher, wenn sich der Stein nicht schief stellen soll, nothwendig, daß derselbe sehr sorgsam ausbalancirt werde, damit die gewissermaßen als Wagschalen wirkenden Enden der Hauenflügel, auf welche sich die Gewichte der betreffenden Steinpartien vertheilen, gleichmäßig belastet werden. Dieses genaue Ausbalanciren oder richtige Abwägen des Läufersteines, welches bei festen Hauen nicht unbedingt erfordert wird, ist bei Balancirhauen eine Nothwendigkeit.

α) Bügelhauen. In Fig. 183 erscheint die gebräuchliche Construction der sogenannten Bügelhauen dargestellt.

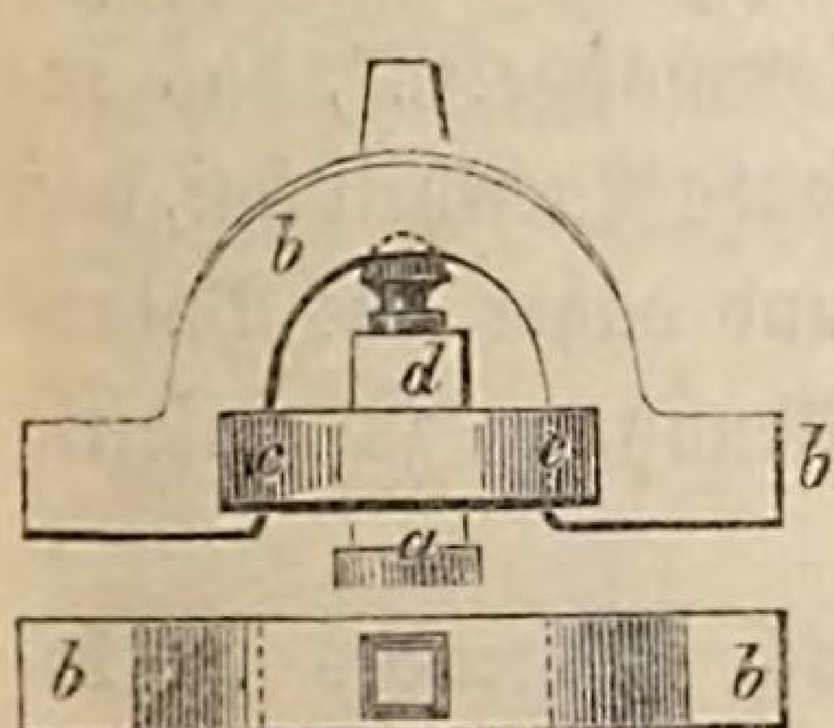


Fig. 183. Bügelhaue.

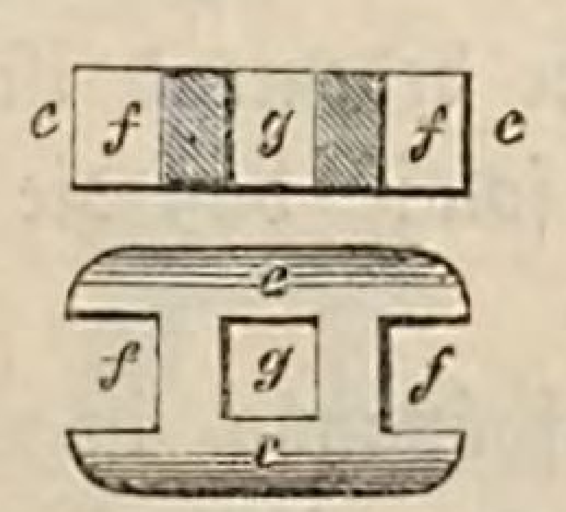


Fig. 184.

Der in zwei Ansichten bezeichnete Bügel b, welcher mit dem Läufer in fester Verbindung steht, ist auf dem convexen Köpfchen d des Mühleisens aufgehangen, also balancirt, wobei der Schwerpunkt des Steines unter diesen Aufhängepunkt zu liegen kommt. Das Mitnehmen des Bügels bei der Drehung des Mühleisens wird durch den Treiber c bewirkt, der in Fig. 184 separat dargestellt ist. g ist

das viereckige Loch desselben, durch welches das an dieser Stelle gleichfalls viereckige Mühleisen a geht, und die Gabeln c erfassen mit ihren Zwischenräumen f die Bügelflächen b und vermitteln so die Kupplung.

β) Kugelhauen. Die Bügelhauen haben einen nicht unwesentlichen Nachtheil. Da der Aufhängepunkt des Steines bei denselben über der Angriffsfläche des Treibers liegt, so ist leicht einzusehen, daß, falls die Angriffsflächen des Treibers, also die inneren Gabelwände f f, nicht gleichzeitig auf den Bügel wirken, vielmehr vielleicht nur die eine Angriffsfläche factisch anliegt, während die andere nicht anliegt, also auch nicht angreift, ein Schiefstellen des Steines bei der Umdrehung stattfinden wird.

Dies kann nicht Platz greifen, wenn der Aufhänge- oder Balancirpunkt in der Angriffsebene des Treibers liegt, wie dies bei den Kugelhauen der Fall ist, oder findet doch nur in sehr geringem Maße statt, je näher der Aufhängepunkt der Angriffsfläche gerückt wird, und hierin hat man den Grund zu suchen, warum moderne Constructionen diesen Abstand möglichst zu reduciren suchen.

Eine Construction der Kugelhaue zeigt Fig. 185. Die Haue b besitzt 2 Höhlungen d, in welche die Zapfen des Treibers c eingreifen. In den Treiber greift der viereckige Kopf f des Mühleisens a und bewirkt das Mitnehmen der Haue b und somit des Läufersteines. Letzterer kann daher sowohl um die Achse e e' als auch um die Achse d d' schwingen und besitzt sonach ein sogenanntes Compaßgelenk, das indeß wieder den Nachtheil hat, daß die Reibung bei demselben sehr bedeutend ist und daher das Balanciren theilweise gehemmt ist, sowie daß die Abnützung zu einseitig vor sich geht.

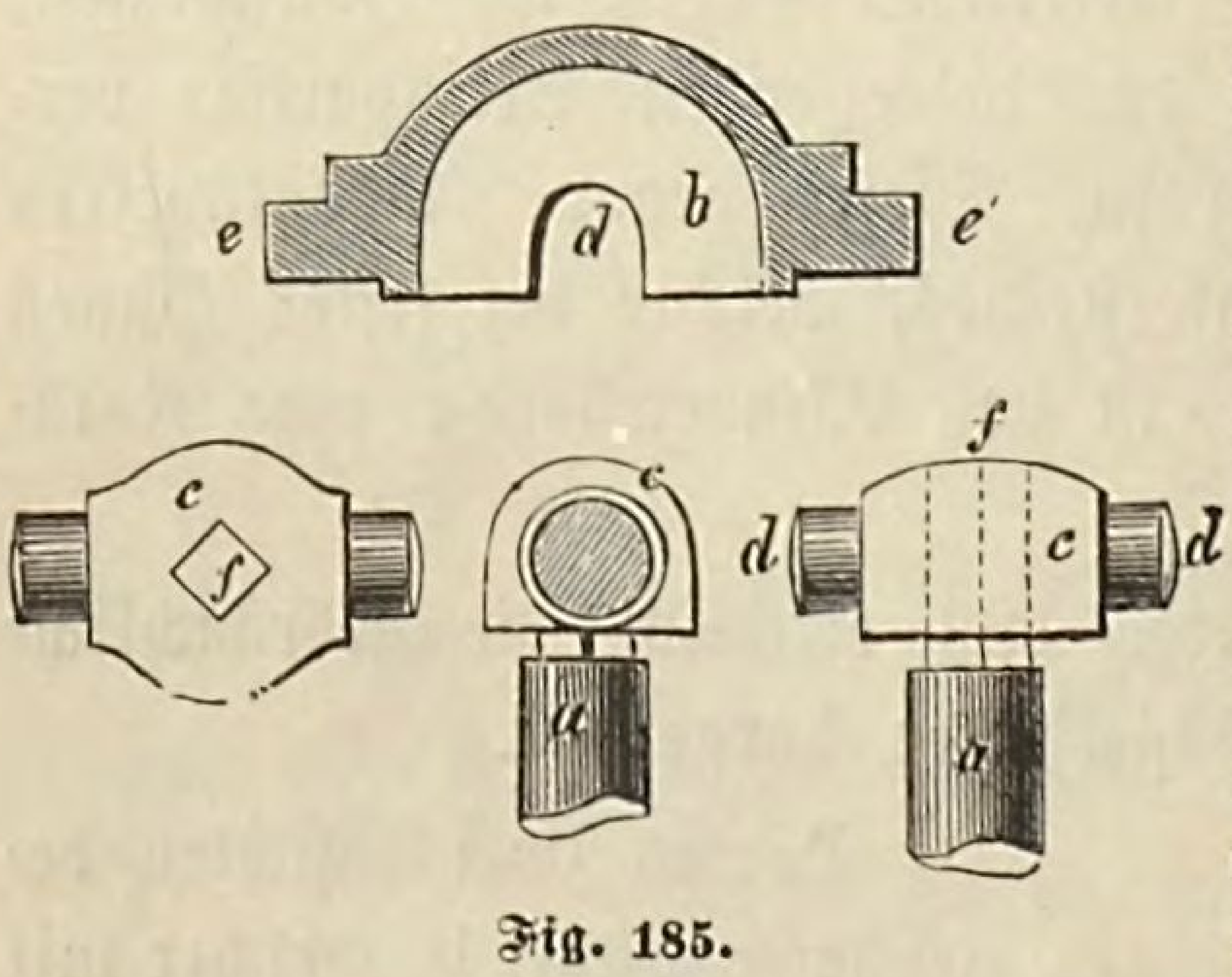


Fig. 185.

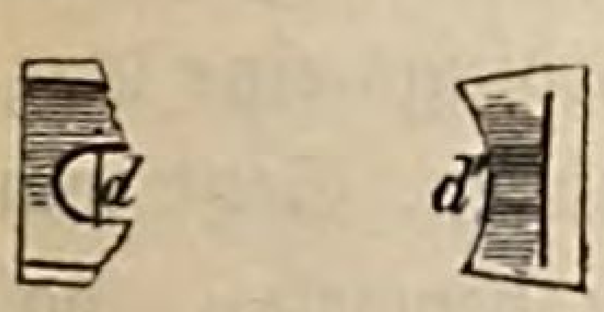
In Bezug auf die Aufhängung ist noch Folgendes zu betonen: Der Aufhängepunkt oder Unterstützungspunkt muß stets über dem Schwerpunkt des Steines liegen. Wäre der Stein vollkommen gleichförmig, so würde der Schwerpunkt genau in der Mitte des Steines zwischen den beiden Mahlflächen liegen. Da

aber namentlich bei französischen Mühlsteinen nur die Mahlebenen aus Stein sind, der obere Theil aber aus Steinbrocken oder Gyps besteht, so rückt bei diesen der Schwerpunkt etwas nach abwärts, etwa $^1/_3$ der Höhe von unten nach oben. Eine andere oft auftretende Frage ist die, wo der Treiber anfassen soll. Da es, wie im Vorhergehenden des Näheren nachgewiesen wurde, erwünscht ist, daß der Aufhängepunkt nicht zu hoch über den Angriff des Treibers zu liegen kommen soll, andererseits aber der Treiber aus praktischen Gründen so tief als möglich, d. h. nahe der Mahlbahn angreifen soll, damit der Stein nicht zu viel schleudert und ungleichförmig arbeitet, so wird man diesen beiden sich gegenseitig beschränkenden Bedingungen Rechnung tragen müssen. Der Mühlenbaumeister Haase gibt den Rath: »Man setze oder spitze seine Balancirhaue nur so tief ein, daß die Unterkante des Treibers um höchstens einen Zoll über die Mahlebene des Läufersteines zu liegen kommt, resp. ein Zoll Steinmasse zum Abmahlen des Läufersteines vorhanden bleibt, bevor der Treiber auf Buchs oder Bodenstein zum Reiben kommt.«

Von neueren Verbesserungen und Constructionen von Balancirhauen wollen wir noch folgende den Lesern vorführen:

Balancirhaue von W. R. Dell & Sohn in Marklane, London. Die einseitige Abnützung der Kugelgelenkhauen soll bei dieser Construction vermieden werden. In der Haue des Obersteines einerseits und auf dem obern Ende der Mühlspindel sind nämlich zwei Lager aus Kanonenmetall eingelassen, zwischen welchen sich eine Kugel aus Stahl befindet. Die Stahlkugel soll sich auch in vielen Jahren nur ganz gleichmäßig abnützen.

Fairbairn's Hauen-Anordnung. Von dieser Compaßhaue geben die Figuren 186—188 ein Bild. In den Läuferstein werden zwei Pfannen dd′ (Fig. 186) festgekeilt, in welche die Zapfen dd′ der Haue b (Fig. 187) eingreifen und in der-


Fig. 186.

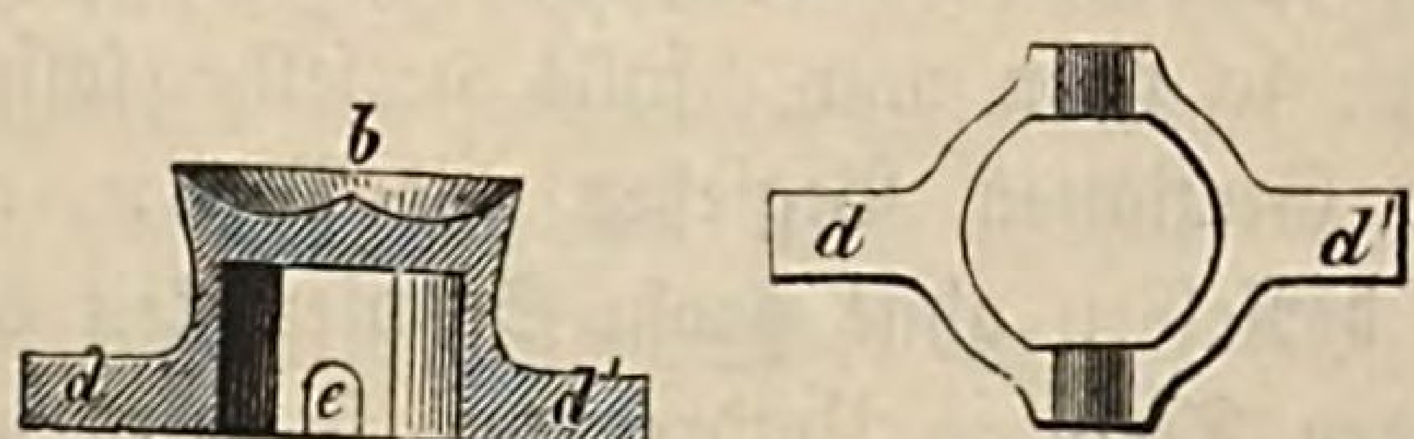

Fig. 187.


Fig. 188.

Fairbairn's Hauen.

selben schwingen. Die Haue besitzt noch 2 Höhlungen e, in welche die beiden Zapfen cc′ der oben verstärkten Mühlspindel a (Fig. 188)

eingreifen. — Ein eigentlicher Treiber entfällt also hier, und der Angriff des Laufers fällt in dieselbe Höhe wie der Aufhängepunkt.

Die Calla'sche Haue.*) Diese wird als die vorzüglichste Construction in Frankreich betrachtet und vielfach verwendet. Die Haue bb, Fig. 189, ist ein prismatischer Träger, der an beiden Enden mittels Keile und Hackenschrauben im Läufersteine L festgemacht ist. In 1/4 ihrer Länge besitzt die Haue Arme e, die unten

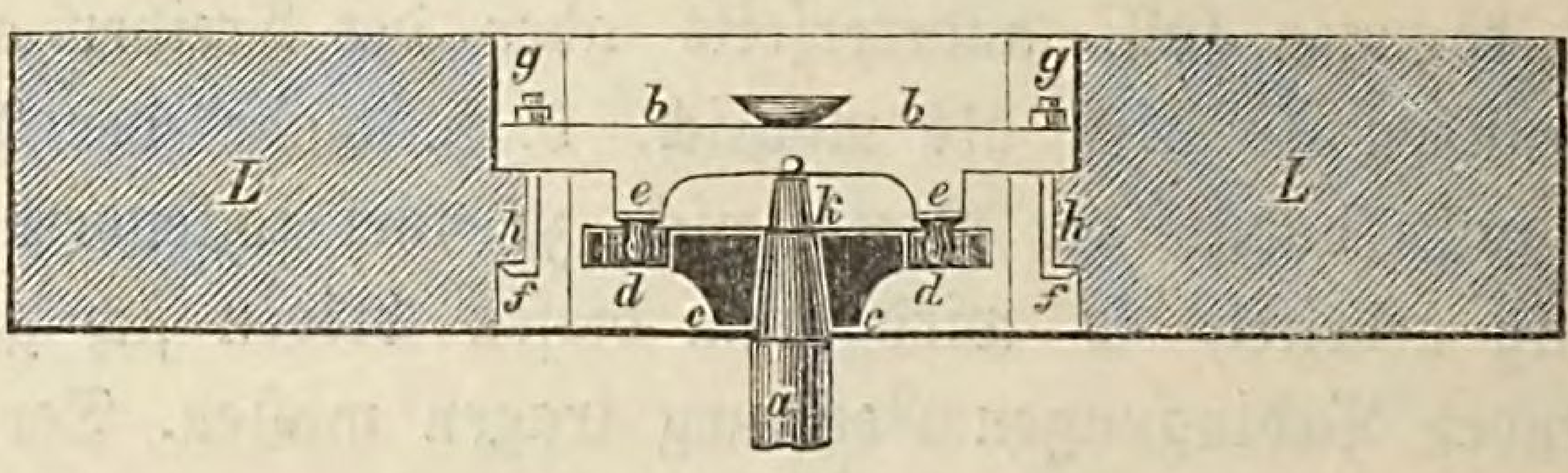


Fig. 189. Calla'sche Haue.

Stahlkugeln tragen, welche in die Kugelgelenke d des Treibers c einspielen. Letzterer ist fest auf dem Mühleisen a und vermittelt wieder das Mitnehmen. Die Vorzüge dieser Construction bestehen, in Uebereinstimmung mit den vorher aufgestellten Bedingungen für die Anordnung beweglicher Hauen, darin, daß der Aufhängepunkt k über dem Steinschwerpunkt liegt und nur in geringer Höhe über dem Angriffe des Treibers liegt.

c) Die Anwendung der Hauen.

Werfen wir einen Rückblick auf die Balancirhauen, so muß man gestehen, daß die Vortheile, welche Balancirhauen vor festen Hauen im Principe besitzen, durch die bestehenden Constructionen, namentlich durch die einfacheren und billigeren, nicht vollständig erreicht werden. Dazu kommt noch, daß das Balanciren der Steine durchaus keine leichte Aufgabe ist, besonders wenn dieselben wie die französischen Mühlsteine aus Theilen von so sehr verschiedener Gattung zusammengesetzt sind.

Ist der Mühlstein einmal mit dem Mühleisen an Ort und Stelle gesetzt, so kann man, falls derselbe schief steht, durch Anbringen von Gewichten, Begießen mit Blei rc. allerdings eine wagrechte Lage derselben ohne große Schwierigkeit bewirken. Setzt man aber dann den Stein in Umdrehung, so wird man bemerken, daß trotzdem derselbe früher in seiner Ruhelage ganz genau wagrecht

*) S. Rühlmann: „Allgemeine Maschinenlehre“ a. a. O.

stand, doch wieder ein Schiefstellen des Steines eintritt, weil eben der Stein nicht eine gleichförmige Masse ist, sondern aus Stücken mit verschiedenem specifischen Gewichte besteht. Man bemerkt dies bei einem Steine, der bereits gearbeitet hat, auch an der Abnutzung. Die Sprengschärfe ist nämlich dann auf einer Seite mehr abgearbeitet als auf der anderen. Es wird also dann eine neue Abwiegung nothwendig, falls der Stein die sogenannte Seitenlehre einhalten soll, was übrigens bei sehr hohem Abstande des Läufers vom Bodenstein bei Läufern von ungleich dichter Masse nie ganz genau eintritt. Aus diesen Gründen kann man folgende Regeln aufstellen:

a) Für Spitzgänge, für Graupengänge und für Gänge zur Grieserzeugung ist die feste Haue der balancirenden vorzuziehen. Bei allen diesen Operationen soll eben die Seitenlehre genau eingehalten werden, weil sonst durch das Schwanken des Läufers ein Zerstoßen der Körner und der Griese stattfindet. Bei Balancirhauen, wenn sie nicht vollkommen genau eingespitzt sind, ist aber das Einhalten der Seitenlehre schwer zu erreichen.

b) Zum Ausmahlen, sowie zum Flachmahlen sind die Balancirhauen, welche ein viel kräftigeres Angreifen bewirken, vorzuziehen.

c) Das Einsetzen der festen und Balancir-Hauen.

1. Das Einspitzen der festen Hauen. Beim Einpassen der festen Hauen trägt man Sorge, daß das Mühleisen senkrecht zur Mahlfläche steht und daß die Mittelachse des Steines mit der Mittellinie des Mühleisens zusammenfällt.

Auf die Lage des Schwerpunktes des Steines und darauf, ob dieser Schwerpunkt in die Mittellinie des Mühleisens fällt, nimmt man keine Rücksicht, obwohl, falls der Schwerpunkt außerhalb liegt, bei der Umdrehung eine Tendenz zum Schiefstellen des Mühleisens auftritt, welche sich zunächst in einer einseitigen Ausnützung der Buchs kund gibt. Bevor man zum Einsetzen der festen Haue schreitet, empfiehlt es sich zuvor zu prüfen, ob das Mühleisen zur Unterseite der Haue (also jener Fläche, welche an dem Stein anliegt) senkrecht steht. Zu diesem Behufe stemmt man auf dem Fußboden etwa 10 bis 12 Zoll von einer feststehenden Säule entfernt ein Grübchen, welches dem Mühleisenfuße (Spurzapfen) entspricht, stellt in dieses das Mühleisen und verzeichnet den Höhenstand der Unterseite der Hauflügel mit scharfgespitztem Bleistift an

die Säule. Das Mühleisen wird sodann in dem Grübchen stehend so oft an die Säule geschwenkt, als die Haue Flügel hat. Aus der Differenz der an die Säule gezogenen Bleistiftlinien läßt sich ersehen, wie das Mühleisen zur Unterseite der Haue und folglich auch zur Mahlebene der Steine stehen wird.

Das Einsetzen der festen Haue in den Läuferstein wird mittels des Hängecirkels vorgenommen.

Nachdem man den Stein auf drei Pflöcken mit der Mahlbahn nach oben gelegt hat, werden die Vertiefungen für die Flügel der Haue aufgerissen und sodann mit der Picke sorgsam ausgearbeitet, wobei man dieselben jedoch etwas größer als die Flügel der Haue macht, damit man dieselbe etwas verschieben und richten (adjustiren) kann. Hierauf wird die Haue mit dem Mühleisen eingelegt und der Hängecirkel in Anwendung gebracht, dessen Gestalt und Gebrauch Fig. 190 zeigt. Der Hängecirkel besteht aus der Querschiene b, welche eine Höhlung entsprechend dem Spurzapfen des Mühleisens a besitzt, und der Querschiene c, welche vorne einen kreisförmigen Ausschnitt hat, der an das Mühleisen anpaßt; ferner aus den Längsstäben d und e, welche mit c fest verbunden sind und in der Querschiene b verschoben und mittels der gezeichneten Keile festgestellt werden können, und schließlich noch aus einem auf c senkrechten Stäbchen f, welches in c verschoben werden kann. Nachdem man nun den Hängecirkel so aufgestellt hat, daß der Spurzapfen der Mühlspindel a in das Loch der Schiene b eingreift, verschiebt man die beiden Längsstäbe d und e, welche die Querschiene c halten, so lange in b, bis das eine Ende von c mit seinem kreisförmigen Ausschnitte an das Mühleisen paßt. Hierauf steckt man durch die Löcher s′ in der Schiene c und s″ in dem Stäbchen f kleine Stiften, bis diese mit ihrer Spitze auf die Mahlbahn, respective auf die runde Seitenfläche des Steines treffen, und führt nun den Cirkel im Kreise herum.

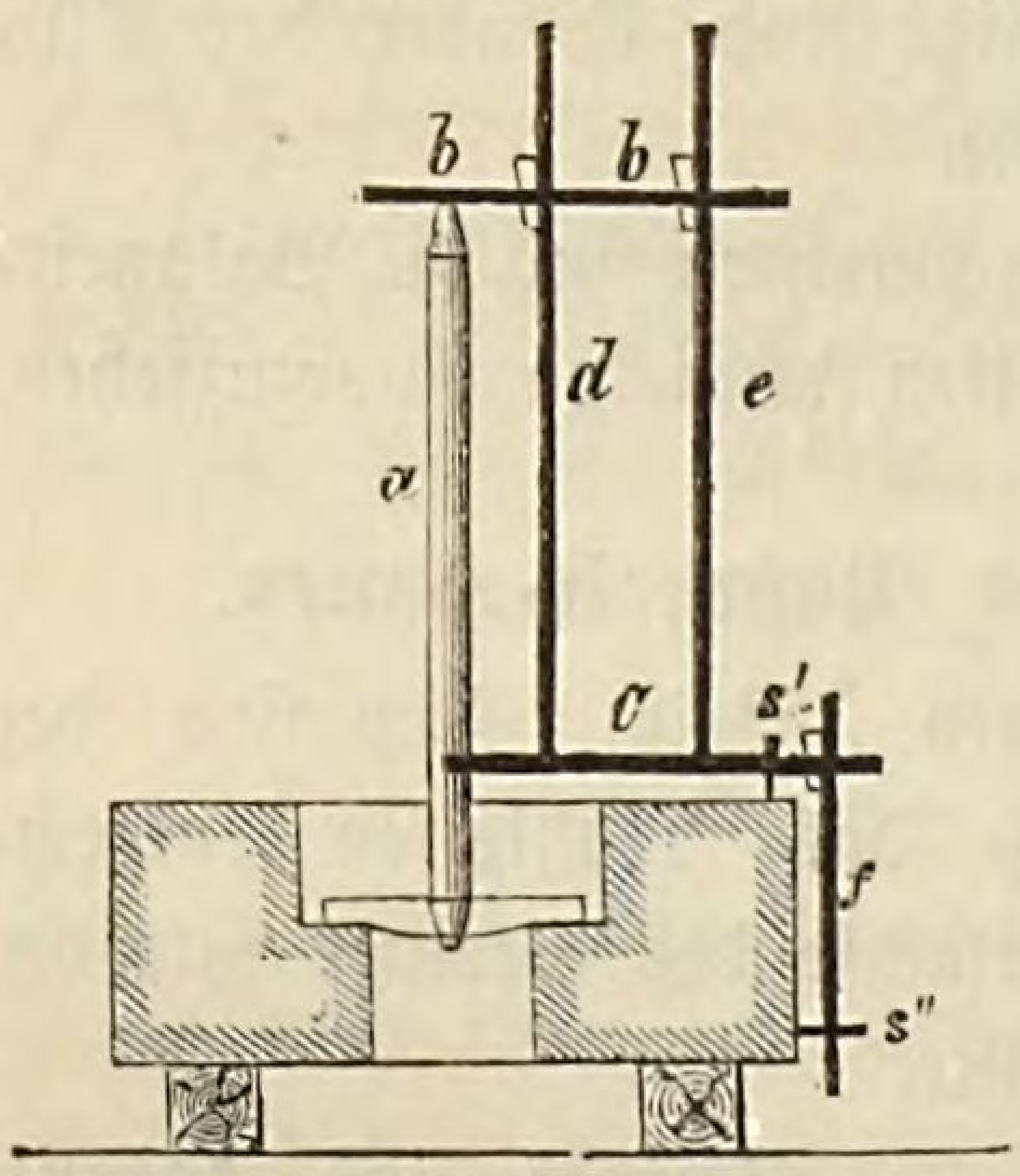


Fig. 190. Hängecirkel.

Die Stiften s′ und s″ müssen sowohl die Mahlbahn als auch die runde Steinfläche gleichmäßig berühren, wenn die Haue richtig

liegt und das Mühleisen senkrecht zur Mahlbahn steht. Ist dies nicht der Fall, so muß, vorausgesetzt daß man sich früher auf die erwähnte Weise überzeugt hat, daß das Mühleisen senkrecht zur Haue steht, die Auflagefläche der Hauenflügel auf jener Seite, wo der Stift s′ weniger auf die Mahlbahn anzieht, d. h. sich von derselben theilweise abhebt, vertieft, d. h. ausgemeißelt werden.

Berührt der Stift s″ nicht genau den Umfang, so ist dies ein Zeichen, daß das Mühleisen nicht in der Mitte des Steines liegt, und es muß dann die Haue verschoben werden, bis daß dieselbe annähernd richtig liegt. Ist dies der Fall, so wird die Haue versetzt, d. h. mittels kleiner Holzkeile verkeilt, hierauf der Hängecirkel nochmals aufgesetzt und nun die Haue dadurch, daß man kleine Holzkeile herausnimmt und an anderen Stellen eintreibt, vollkommen richtiggestellt. Hierauf werden die Keile entfernt und die Zwischenräume zwischen Haue und Stein mit Blei vergossen, wobei man vorher, damit kein Blei in das Steinloch rinnen kann, die Seiten gegen das Steinloch zu mit Fensterkitt verschmiert.

2. Das Einsetzen oder Einspitzen der Balancirhauen. Dasselbe wird auf sehr verschiedene Weise vorgenommen; es lassen sich aber principiell zwei Verfahrungsweisen hervorheben, die bei den mehr oder minder verschiedenen praktischen Vorgängen doch immer wieder erkannt werden können. Man spitzt nämlich die Hauen entweder nach dem Schwerpunkte des Steines oder nach dem Mittelpunkte desselben ein. Der Schwerpunkt eines regelmäßigen Körpers von der gewöhnlichen Steinform läge, wenn die Masse durchaus gleichförmig wäre, in der Mitte. Ist die Steinmasse aber, wie namentlich bei französischen Steinen, ungleichmäßig, so wird der Schwerpunkt in der Regel nicht in der Mitte liegen.

Richtet man nun die Haue so, daß die Mittellinie des Mühleisens durch den Schwerpunkt geht, d. h. der Stein in seiner Ruhelage auf der Haue balancirt, so wird das Mühleisen nicht durch die Mitte des Steines gehen und den Stein daher beim Gange ausschlagen, d. h. excentrisch laufen.

Legt man dagegen die Haue streng in die Mitte, so läuft zwar der Stein rund, aber der Stein wird sich schief stellen und nicht zum Bodenstein parallel laufen. Es sind also beide Methoden für sich ungenau und erfordern noch eigene Maßregeln. Würde der Schwerpunkt nicht weit vom Mittel liegen, so daß also das Aus-

schlagen des Steines unbedeutend wäre, so hätte scheinbar die erste Methode etwas für sich; es ist nämlich nicht schwer, den Schwerpunkt durch Verschiebung des Läufers auf der Haue zu finden und ohne weitere Zusatzgewichte oder Ausbalancirung den Läuferstein in der Ruhe wagrecht zu stellen, während man sich beim Einspitzen in der Mitte durch Eingießen von Blei in den Stein, Anbringung von Zusatzgewichten ꝛc. auf viel umständlichere Weise bestreben muß, die Wagrechtstellung zu bewirken. Allein wie wir in einem folgenden Capitel über »das Balanciren der Steine« nachweisen werden, stellt sich ein in der Ruhe vollkommen abgewogener Stein bei der Drehung doch in der Regel schief und erfordert dann dennoch nachträglich eine Ausbalancirung, so daß man also durch diese Methode thatsächlich keine Mühe erspart und noch den Nachtheil des Unrundlaufens in Kauf nimmt. Wir halten daher entschieden das Einspitzen in die Mitte für vortheilhafter, schon zu Folge der einfachen Erwägung, daß man wohl den Schwerpunkt eines Körpers durch Anbringung von Zusatzgewichten verschieben, daher in die Mitte bringen kann, aber nie den Mittelpunkt eines regelmäßigen Körpers wie eines Steines in die Schwerpunktsachse versetzen kann. Nur für sehr gleichförmige Steine können wir das Einspitzen in den Schwerpunkt rechtfertigen.

Wir wollen einige dieser Einspitz-Methoden im Nachfolgenden näher beschreiben:

α) Einspitz-Methode mit Rücksicht auf den Schwerpunkt des Steines.*) Nachdem der Läuferstein horizontal auf den Rücken gelegt ist, werden die zwei Löcher, welche gemeinschaftlich für Hauen und Treiber einzuspitzen sind, so genau, als dies durch Abcirklung möglich ist, symmetrisch zur Mittellinie aufgerissen, wobei je $\frac{1}{2}$ Zoll Spielraum ringsherum zugegeben wird. Die Haulöcher werden gewöhnlich $3\frac{1}{2}$ Zoll tief gehauen und rechnet man bei gerader Haue und geradem Triebe 1 Zoll auf die Dicke der Hauflügel, $\frac{3}{4}$ Zoll als Spielraum zwischen Haue und Treiber, 1 Zoll auf die Dicke des Treibers, $\frac{1}{2}$ Zoll auf das Abmahlen des Läufersteines vom Treiber abwärts, zusammen $3\frac{1}{2}$ Zoll wie oben. Diese Tiefe ist übrigens verschieden und muß auch manchmal größer genommen werden, je nachdem die bei Beschreibung der Balancirhauen auf-

*) Nach Haase, »Die prakt. Müllerei,« Breslau, 2. Auflage.

gestellten Grundsätze es verlangen. Nachdem die Haulöcher nach Möglichkeit gleich tief geebnet sind, wird die Haue, so gut es angeht, mit einem Stangencirkel von der im Vorhergehenden beschriebenen Einrichtung in das Mittel gerückt, jeder Hauflügel mit drei trockenen buchenen Holzkeilen festgeheftet, und der Stein zum Abwiegen ohne Treiber zugelegt, wobei jedoch das Mühleisen lothrecht stehen muß, was man mittels eines Lothes prüfen kann.

Nach diesem Zulegen zeigt es sich nun, ob und wie die nur eingeheftete Haue im Schwerpunkte des Steines liegt. Selten hat man dies sogleich getroffen; in den meisten Fällen muß wieder aufgehoben und die eingeheftete Haue durch die Keile richtiger gezogen werden, bis dieselbe in dem Schwerpunkte des Läufers liegt, wobei die Verwendung eines Steinkrahnes nothwendig ist. Steht nun die Balancirhaue nach dieser Art richtig, so wird der Läuferstein abermals auf den Rücken gelegt und die Zwischenräume bei den Keilen der Hauflügel mit Blei vergossen, wobei man wieder die Vorsicht anwendet, die Schenkel der Haue beim Steinloch gut mit Fensterkitt zu verschmieren. Hierauf wird der Treiber aufgesteckt und zum Mahlen zugelegt.

Das Ausschlagen eines derartig aufgesetzten Steines (das namentlich bei französischen Mühlsteinen vorkommt) nennt Haase nur einen Schönheitsfehler, welcher Ansicht jedoch von anderen Seiten her bedeutende Opposition gemacht wird, da nicht geleugnet werden kann, daß dadurch eine Verminderung der Mahlfläche, sowie ein unregelmäßiges Abarbeiten derselben und eine mangelhafte Zuführung des Getreides stattfindet. Hingegen soll ein Ziehen der Haue nach Haase's Behauptung in den Schwerpunkt um nur $^1/_2$ Linie ebensoviel wirken, als ein Ballast von circa 25 Pfund auf der entgegengesetzten Seite der Oberfläche des Läufers, und soll daher in der Regel das Ausschlagen sehr unbedeutend sein und sich praktisch kaum merkbar machen. (!) Daß der so eingespitzte Stein sich bei der Drehung dennoch meistens schief stellen wird, haben wir bereits erwähnt.

β) Einspitz-Methode mit Rücksicht auf den Mittelpunkt. Die einfachste aller hiehergehörigen Methoden ist die, daß man zunächst dafür sorgt, daß die Auflagefläche der Haue parallel zur Mahlfläche ist. Ist dies der Fall, so legt man die Haue ein und bringt dieselbe mittels eines Stangencirkels (siehe Fig. 191)

in die Mitte. Dieser besteht aus einer Schiene c, die vorne den Schraubenstift a trägt und auf der sich eine Lehre b verschieben und mittels eines Schräubchens feststellen läßt. Man schraubt nun den Stift in das mittlere Loch der Haue herab, verschiebt die Lehre b so lange, bis dieselbe an dem Stein-Umfang anliegt, und führt dann den Cirkel im Kreise herum. Liegt das Loch der Haue im Mittel des Steines, so wird die Lehre b immer gleichmäßig am Umfang des Steines dahingleiten. Ist dies nicht der Fall, so muß man die Haue so lange verschieben, bis diese Erscheinung eintritt.

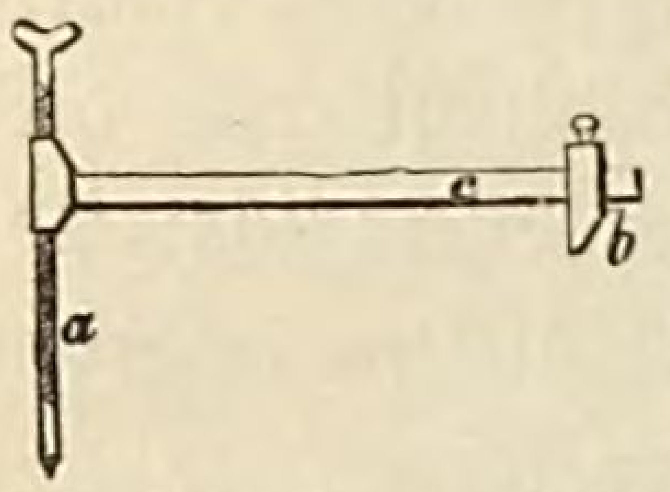


Fig. 191. Stangencirkel.

γ) Einspitz-Methode des Mühlenbauers J. W. Späth.*) Dieses Verfahren soll bereits seit mehr als 50 Jahren gute Erfolge erzielt haben. Nachdem der Stein sorgfältig ausgearbeitet wurde, schraubt man die sogenannte Steinwage A (Fig. 192) derart an den Läufer, daß das mittlere Querstück m etwas über die Mitte der Steinhöhe zu liegen kommt, wobei man mittels eines Cirkels das Grübchen in m genau in die Steinachse richtet. Eine Spindel s mit abgedrehter Stahl-Spitze (welche an Stelle des Mühleisens kommt, aber direct durch letzteres ersetzt werden kann) wird durch die Buchs des Bodensteines in die Spur eingesetzt, dann wird der Läufer mit dem Krahn gehoben, eingeschwenkt und hierauf auf drei Holzklötze, die am Bodenstein liegen, so gesetzt, daß das Grübchen in m direct über der Spitze von s liegt. Man hebt dann die Spindel s, wie dies Fig. 192 zeigt, und es beweist sich nun, ob der Stein sich im Gleichgewichte befindet.

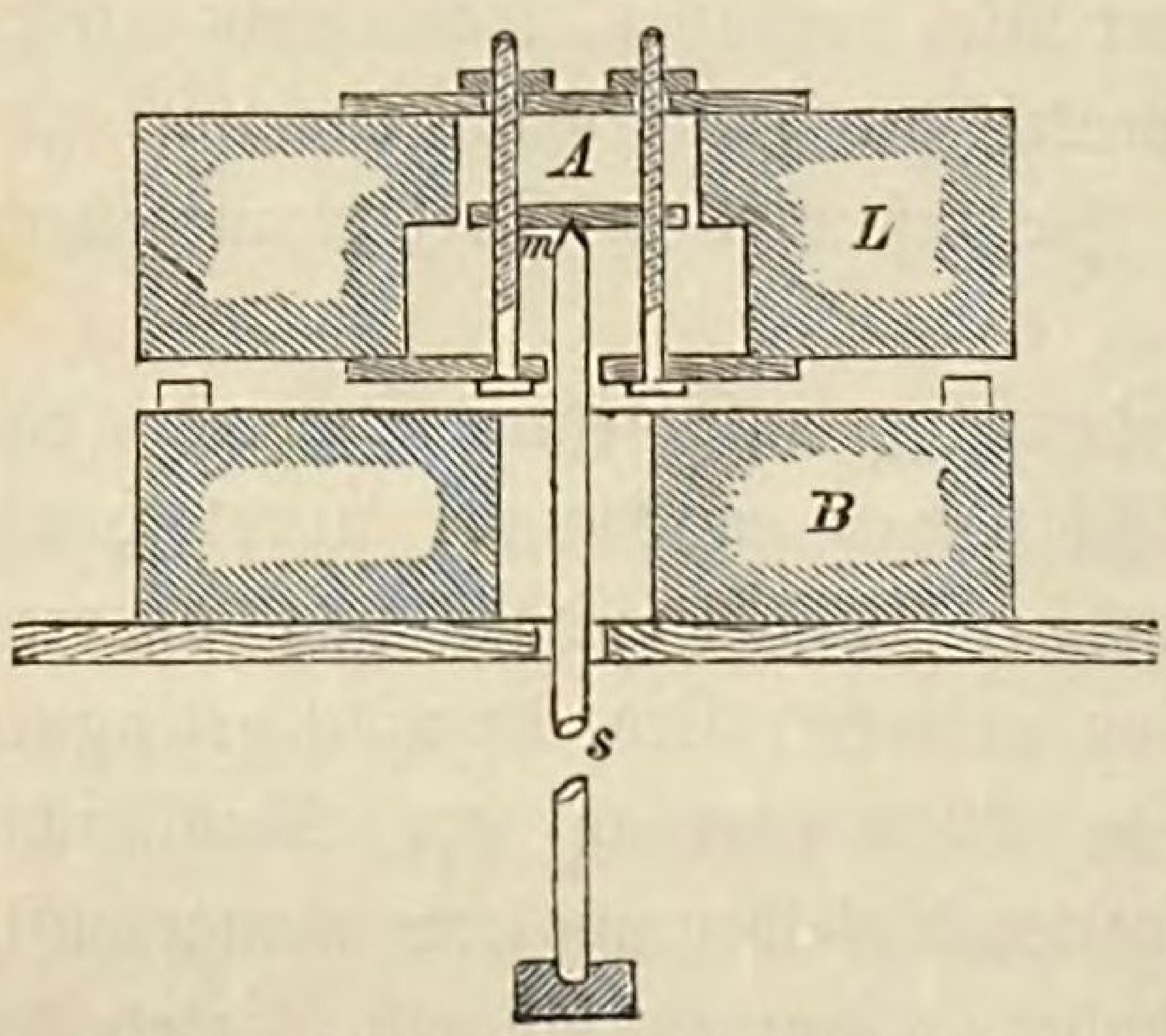


Fig. 192. Späth's Einspitz-Methode.

Ist der Fehler nur gering, so hilft man durch geringes Verschieben der Steinwage A, also auf dieselbe Weise wie in der ersten Methode. Ist die Abweichung aber sehr bedeutend, so legt

*) Mühle, Jg. 1866, S. 175.

man auf der leichteren Seite so viel Blei auf, bis der Läuferstein balancirt ist, und gießt darauf das Blei in eine an derselben Stelle gemachte Vertiefung. Hierauf setzt man einen Cirkel in das Grübchen von m und reißt mit einem beliebigen Halbmesser drei Kreissegmente am Steine an, macht in diese kleine Vertiefungen zum Einschlagen von erbsengroßen Bleistückchen, welche man glättet, und auf welchen man dann mit einem scharfen Cirkel den Kreis genauer markirt. Nun wird die Steinwage A entfernt, die Haue eingelegt, das Mühleisen aufgesetzt und beide genau in die Mitte des im Blei gerissenen Kreises gerichtet, worauf die Haue vergossen wird.

In Amerika wurde vor einiger Zeit eine Maschine zum Richten der Mühlsteine und der Mühlspindel patentirt, doch scheint dieselbe nicht deren Zweck entsprochen zu haben, da wir sie in keiner der bekannten amerikanischen Mühlen fanden.

3. **Das Ziehen der Läufersteine bei festen Hauen.** Unter dem Ziehen der Läufersteine versteht man eine Verschiebung des Pfannenlagers des Mühleisens oder mitunter auch eine kleine Verschiebung des Bodensteines zu dem Zwecke, das Mühleisen aus seiner schiefen Lage wieder lothrecht zu setzen.

An festen Hauen tritt nämlich, wenn der Schwerpunkt des Steines nicht in's Mittel des Mühleisens fällt, ein Bestreben auf, das Mühleisen schief zu stellen, dem dasselbe nach und nach auch Folge leistet, und durch den Riemenzug wird oft diese Tendenz noch vermehrt, so daß nach einiger Zeit die Nothwendigkeit, das Mühleisen recht zu setzen, oder den Läuferstein zu »ziehen«, auftritt, da sonst die Mahlfläche des Läufers eine allzuschiefe Lage einnimmt.

Nach althergebrachter Regel ziehe man den Stein von unten, indem man den Pfannenstock, in dem der Mühleisenfuß sitzt, mittels Keilen in vier verschiedenen Richtungen der Windrose verschiebt oder, wie der Wassermüller sagt, den Pfannsteg, Wasserauf, Wasserunter in das Zeug oder aus dem Zeug zieht.

Durch dieses einseitige Ziehen wird natürlich eine nicht unbeträchtliche Verklemmung des Mühleisens in der Buchs die Folge sein und man muß daher dann diese gleichfalls wieder richten und verstellen.

Besser ist es, wenn die Pfanne in einem eigenen Kasten gesetzt ist und mittels Schrauben verstellt werden kann.

Man hat aber das Ziehen mehr in seiner Gewalt, wenn man dasselbe von oben statt von unten vornimmt. Um dies zu können, gibt man unter den Steinkranz eine besondere Abdielung und befestigt diese an demselben.

Der Bodenstein wird dann hierin so eingelegt, daß der ganze obere auf dem Steinboden ruhende Theil des Ganges mittels Schrauben in die entsprechende Richtung gezogen werden kann.

Selbstverständlich wirkt ein Ziehen des Steines auf diese Weise von oben viel mehr als ein gleichstarkes Ziehen des Steines von unten.

8. Das Balanciren der Steine.

Zieht man die Balancirhauen genau in den Mittelpunkt des Steines ein, so wird wegen der Ungleichförmigkeit der Steinmasse der Stein sich in fast allen Fällen schief stellen, und es muß dann zur Ausbalancirung geschritten werden. Man muß die Ausbalancirung im ruhenden Zustande von der Ausbalancirung während des Ganges, wie wir bereits mehrmals betonten, wohl unterscheiden. Ein Stein steht im ruhenden Zustande dann wagrecht, oder ist dann richtig abgewogen (balancirt), wenn sein Schwerpunkt in die Aufhänge-Achse fällt; wurde die Haue, mithin die Aufhänge- oder Dreh-Achse, in's Mittel desselben gezogen und fällt sein natürlicher Schwerpunkt nicht in's Mittel, so muß man durch Anbringung von Zusatzgewichten, Eingießen von Blei in die im Steine ausgesparten Oeffnungen so lange probiren, den Schwerpunkt in die Mitte zu bringen, bis dies wirklich der Fall ist und der Stein sich wagrecht stellt.

Hat man auf diese Weise den Stein in der Ruhe balancirt, so folgt noch immer nicht, daß derselbe nun auch während des Ganges in seiner wagrechten Stellung bleiben werde. Denn während des Ganges treten die entwickelten Fliehkräfte in's Spiel und diese verändern das Gleichgewichtsverhältniß ganz bedeutend; es tritt also dann der Einfluß der Art und Weise, wie die ungleichförmigen Massen im Steine vertheilt sind, hervor.

Viele Müller nehmen auf die Erklärung dieser Erscheinung gar keine Rücksicht. Für sie existirt nur die vollendete Thatsache und über das »Warum« derselben machen sich dieselben keine Gedanken; in der That ist auch dem praktischen Müller mit Rechnungs-

formeln und mathematischen Beweisführungen nicht gedient. Wir wollen daher von solchen Theorien auch gänzlich absehen, dafür aber durch einige allgemein verständliche Betrachtungen auf einfache Art den Nachweis liefern, warum ein in seiner Ruhe ausbalancirter Stein sich bei der Drehung schief stellen kann und in den meisten Fällen wird. Das Beispiel, das uns Fig. 193 zeigt, ist eines der einfachsten und führt uns einen Fall vor, wo die Balancirung sowohl in der Ruhe als auch während der Drehung vorhanden ist. Auf einem Stabe c c sind 2 gleich große Kugeln oder Massen A B in gleichen Abständen angebracht. Das Gleichgewicht und die wagrechte Lage wird in der Ruhe eben so wohl als bei der Drehung erhalten.

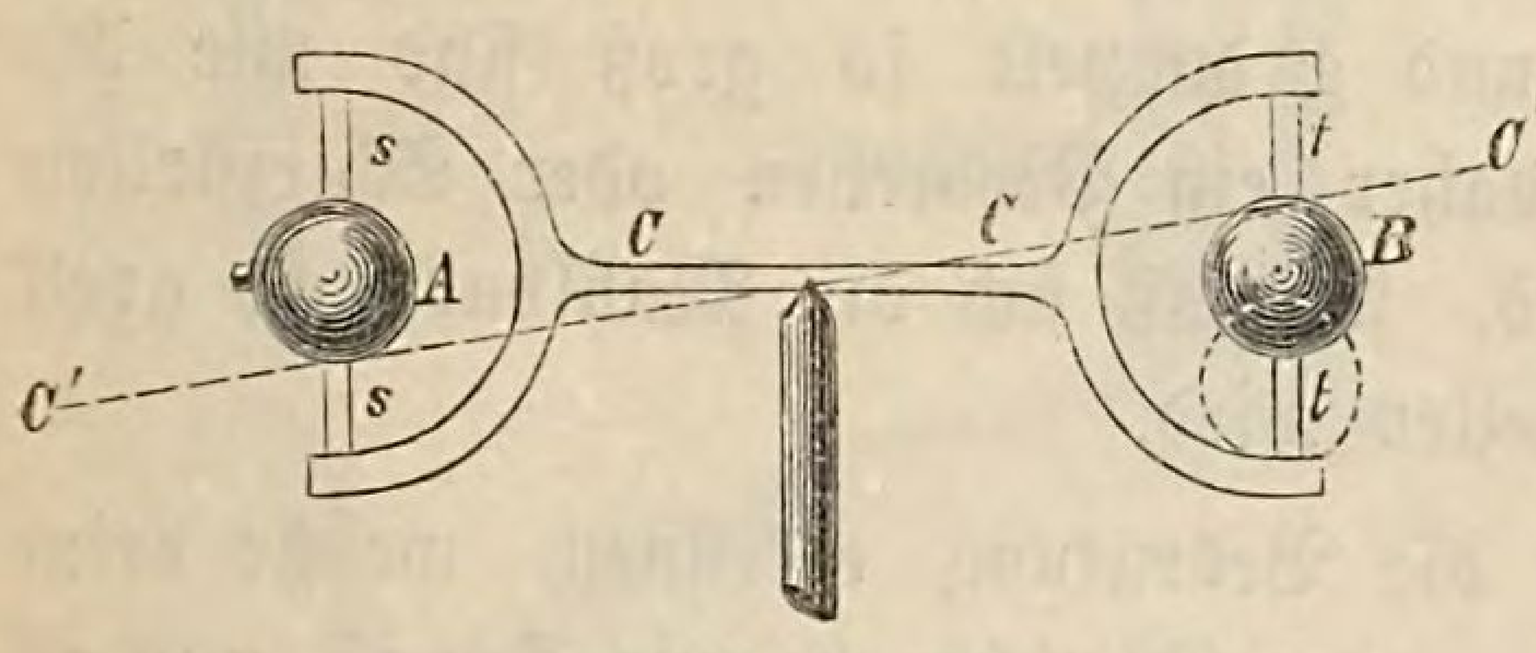


Fig. 193.

Versetzen wir aber die Kugel B nach unten in die punktirte Lage, indem wir dieselbe auf dem Stäbchen t nach unten verschieben, so wird dies die Balance in der Ruhe nicht im Mindesten stören, bei der Drehung aber wird sich der Stab c schief stellen und wird in eine Lage c' gelangen. Es hat also die Höhenlage der Massen in Bezug auf den Unterstützungspunkt einen sehr bedeutenden Einfluß und es geht hieraus der Satz hervor: daß Körper oder Massen, welche sich unter dem Aufhängepunkte befinden, bei der Drehung ein Bestreben zeigen, sich zu heben, um wo möglich in einer directen Richtung vom Aufhängepunkte abzufliegen.

Wenden wir dieses Experiment nun auf die Steine an. Denken wir uns in dem Viereck abcd in Fig. 194 einen mittleren Steinschnitt dargestellt. o sei der Aufhängepunkt und durch diesen sei eine wagrechte Schnittebene geführt und auf diese Weise der Stein in 4 Partien I, II, III, IV getheilt. Denkt man sich nun die Schwerpunkte dieser 4 Theile verzeichnet, so wirken in diesen die Kräfte e, f, g, h, und zwar bestrebt sich nach dem vorigen die Kraft e und g, weil zu einer unter dem Aufhängepunkte liegenden

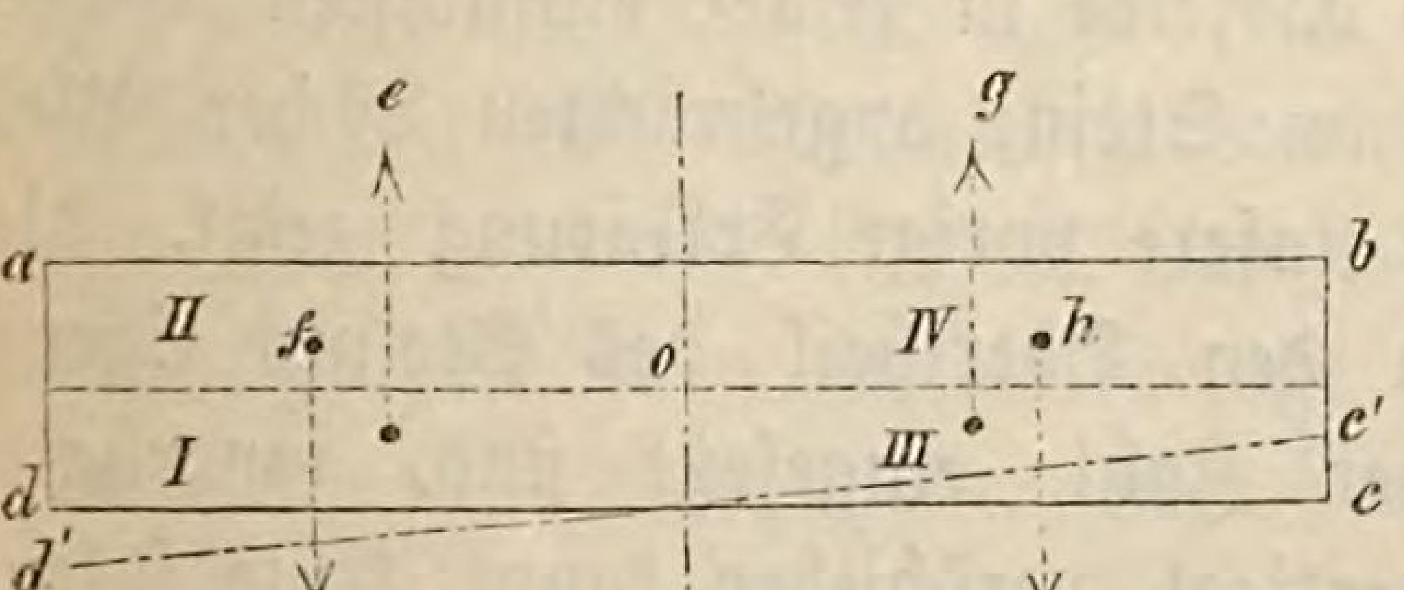


Fig. 194.

Masse gehörig, die betreffende Partie zu heben, die Kraft f, beziehungsweise h, die betreffende Partie herabzudrücken.

Ist nun beispielsweise die Partie I und die Partie IV im Gewichte gleich, und ebenso die Partie II und III im Gewichte gleich, aber doppelt so groß wie I, also auch IV, so folgt, daß der Stein im Ruhezustande vollkommen ausbalancirt ist, daß aber bei der Drehung die Kräfte f und g doppelt so groß sind wie die Kräfte e und h und daß daher ein Verdrehen oder Schiefstellen des Steines stattfinden wird, so daß sich die Mahlbahn dc grell gezeichnet etwa wie d′ c′ stellen wird.

Man wird nun auch die Bedeutung erkennen, welche beim Ausbalanciren der Anbringung der Gewichte beizumessen ist, und es erklärt finden, daß man durch Versetzung der Balanzgewichte in ihrer Höhenlage den Stein factisch und sehr wirksam für die Drehung balanciren kann, ohne die Gleichgewichtslage für die Ruhe zu stören. Bleiben wir bei dem in Fig. 171 dargestellten Falle, so könnte dieser Stein, bei dem die Partien II und III doppelt so groß sind als die Partien I und IV, durch Anbringung von Balanzgewichten in h oder e, nicht aber durch Anbringung von Balanzgewichten in f oder g aus balancirt werden. In letzterem Falle würde nämlich nach dem oben Gesagten die Tendenz zur Schiefstellung noch vermehrt werden, da dann neue Kräfte in f und g entstehen würden, welche sich zu den verzeichneten Kräften addiren würden. Dieses Beispiel lehrt also ganz deutlich, daß ein sehr großer Unterschied darin liegt, ob man das Bilanzgewicht in f oder in h anbringt.

Das Ausbalanciren erklärt sich nach dem Gesagten von selbst. In den meisten Fällen besteht dasselbe in seiner einfachsten Weise darin, daß man in die oben im Steine angebrachten Löcher Blei gießt. Besser sind aber, wie unsere vorige Erklärung zeigt, die Anordnungen, bei welchen in den Obertheil des Steines eigene Balancirkästen, meist 4 an der Zahl, eingesetzt sind, innerhalb welcher man die Gewichte vertical verschieben kann. Eine solche Anordnung ist in Fig. 174 H Seite 285 dargestellt.

Mittels dieser Vorrichtung kann man die Beigewichte auf der verticalen Schraube verstellen und auf diese Weise der vorher beschriebenen Balancirungsweise entsprechen.

Eine andere geistreiche Vorrichtung ist die nach dem Patente von W. Lüders & Co.*) Dieselbe ist in Fig. 195 in der Oberansicht und Fig. 196 in der Seitenansicht dargestellt.

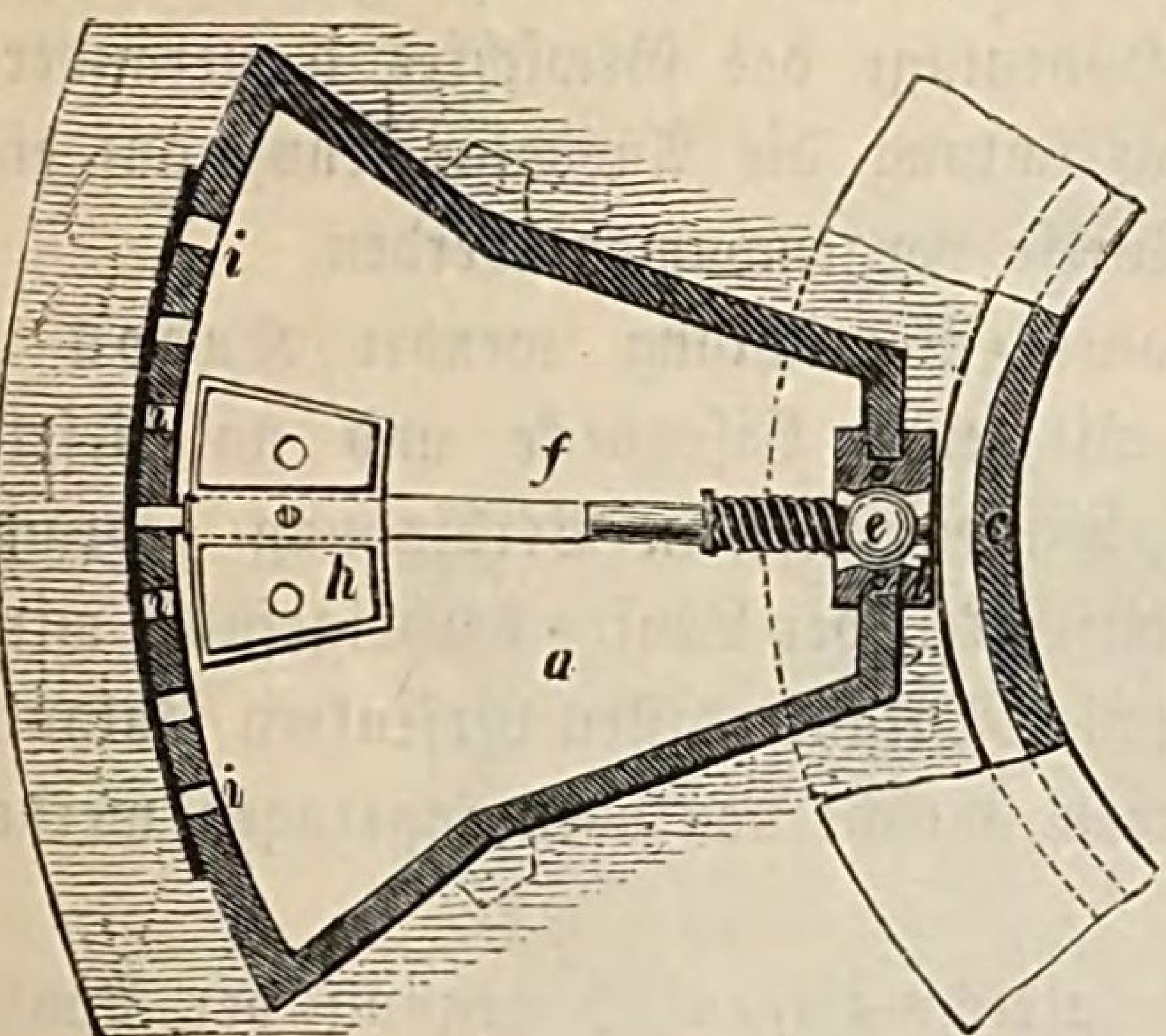


Fig. 195.

Vier entsprechend große Kästen A sind in die Gypsdecke des Steines eingelassen und mit einem gußeisernen Deckel b verschließbar. Sie schmiegen sich dem gebräuchlichen Eisenring c an, welcher den oberen Theil des Läuferauges zu schützen bestimmt ist. In der schmaleren Wand der Kästen befindet sich ein Lager d, welches eine gußeiserne, durchbohrte Kugel e umfaßt. Eine theils runde, theils quadratische Stange f schiebt sich mit ihrem einen Ende in dem Loch der Kugel e, während das andere vierkantige Ende in eines der 35 Löcher i in

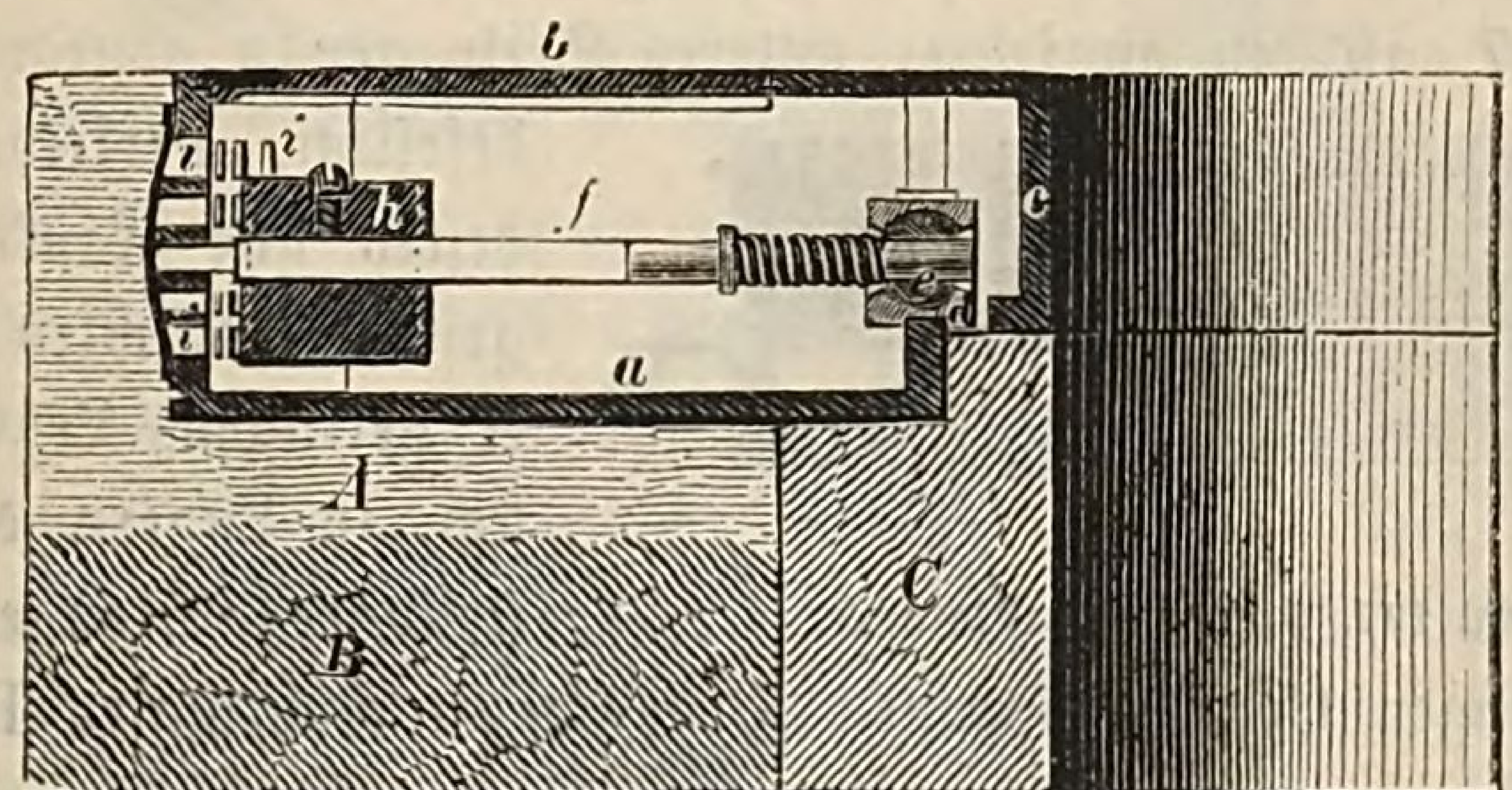


Fig. 196. Balancir-Vorrichtung von W. Lüders & Co.

der breiten Kastenwand gesteckt ist. Auf der Stange f ist ein Gewicht h mit zwei kastenartigen Vertiefungen verschiebbar angebracht, und kann mittels einer Klemmschraube darauf befestigt werden. Eine Spiralfeder preßt die Stange immer gegen die Peripherie des Steines; sie gestattet aber eine Verschiebung von f in der Richtung gegen die Steinmitte, zu dem Zwecke, das vierkantige Ende der Stange f in ein anderes Loch i zu stecken. Man kann also mit dieser Vorrichtung folgende Variationen vornehmen: 1. das Gewicht h nach Belieben verändern, 2. das Gewicht h auf der

*) Oesterr.-ung. Müller-Zeitung 1876, Nr. 16.

Stange F verschieben, 3. das Gewicht h durch Drehen der Stange F in horizontaler Richtung verschieben, 4. durch Drehung der Stange f in verticaler Richtung die Höhenlage des Gewichtes h verändern. Es kann also mit dieser Vorrichtung die Ausbalancirung auf eine sehr einfache und bequeme Weise vorgenommen werden.

Eine andere Ausbalancir-Vorrichtung wendet Kubon in Dresden an. Dieselbe ist mit einer Eisendecke und an dieselbe angegossenem Oberring des Läufersteines in Verbindung gebracht, wodurch eine größere Dauerhaftigkeit der Läufer herbeigeführt wird.

Die Verstellung von in vier Balancirkästen versenkten Balancegewichten erfolgt mit Schrauben, welche von oben angezogen werden können.

Eine Vorrichtung zur gleichmäßigen Bewegung der Läufer bezweckt:

Die Vorrichtung zur Führung in horizontaler Lage und Stellung des rotirenden oberen Mühlsteines von Anthony Stevenson in Chester und Samuel Wylde in Runcorn. Um den Läuferstein, Fig. 197, ist ein an seiner unteren Seite genau abgedrehter Rand befestigt. Derselbe wird am besten aus Winkeleisen hergestellt und wird von Rollen A getragen. Letztere drehen sich in Lagern der an den stellbaren Stangen K sitzenden Wangen C. Die Stangen K stecken in Führungen H und sind mit Hilfe eines in ihrem unteren Ende eingeschnittenen und in den Armen J steckenden Gewindes und eines Handrades in senkrechter Richtung verstellbar. C^2 ist der Boden und B sind die Balken, welche den Boden tragen.

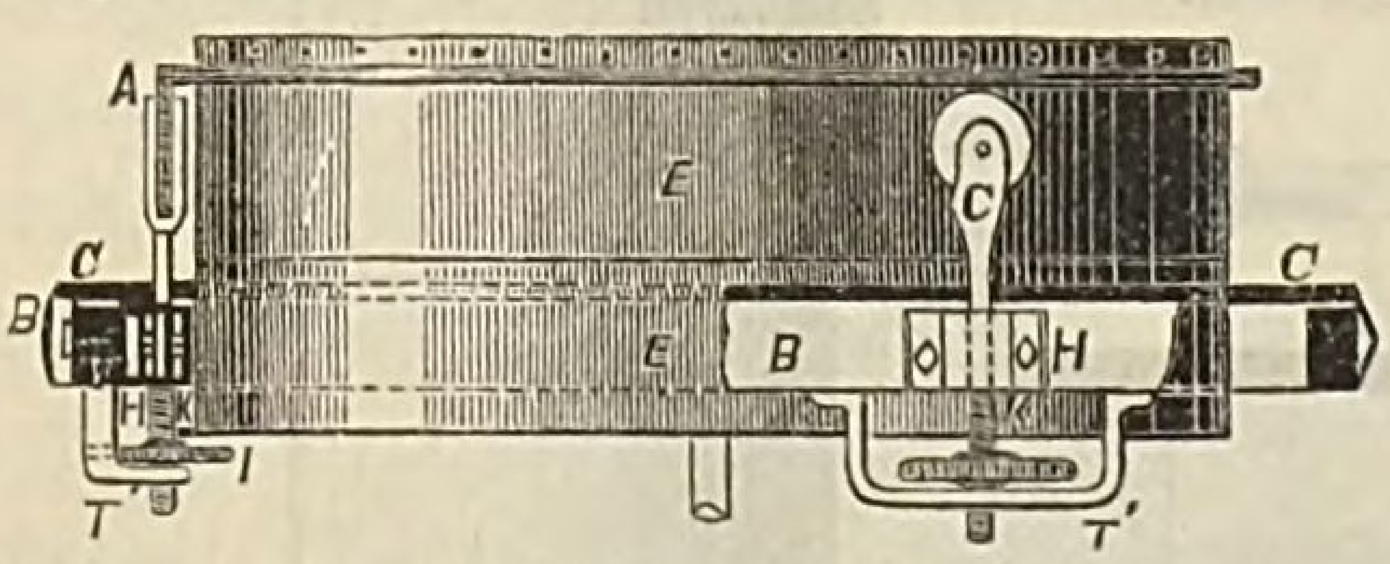


Fig. 197. Stevenson's Balance.

Auf diese Weise wird der Läuferstein von den Rollen A getragen und kann in ganz gleichmäßige Entfernung von dem Bodenstein gebracht werden. Man kann auch die Rollen an den Läuferstein befestigen und auf einer rings um den Stein gelegten Schiene laufen lassen.

Ganz ähnlich ist das Princip des Mahlganges von James Higginbottom und Edward Hutchinson in Liverpool.

Bei dieser Construction, Fig. 198, hat der untere und laufende Stein eine ebene ringförmige Bodenplatte, welche fest auf

der Unterfläche desselben angebracht ist. Die Bodenplatte dreht sich und wird von einer ebenen kreisförmigen Platte getragen, welche

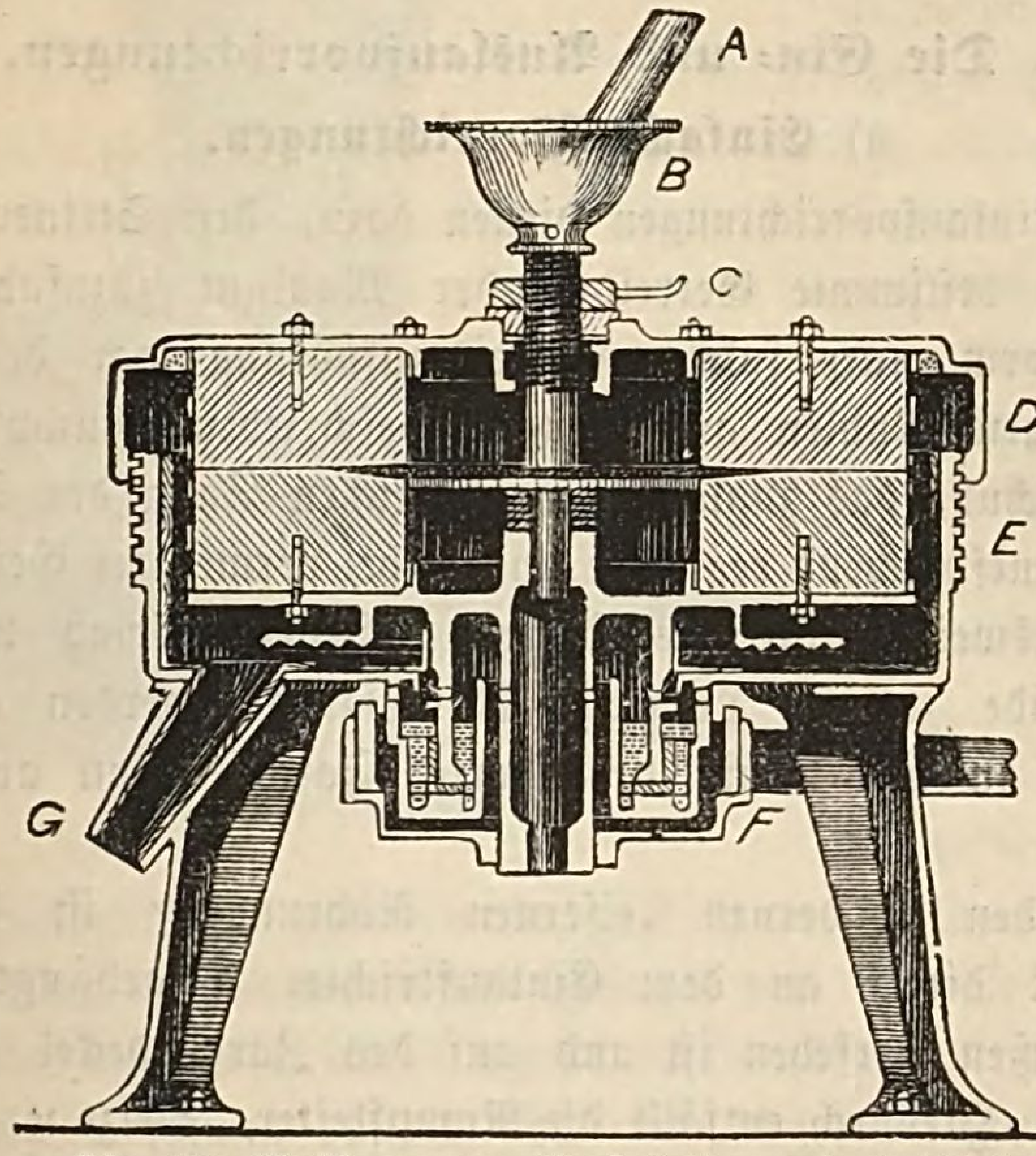


Fig. 198. Mahlgang von Higginbottom und Hutchinson.

an der unteren Hälfte E, eines den Mühlstein umgebenden Mantels befestigt ist. Der obere stationäre Mühlstein ist fest an dem Deckel D angebracht. Der Mantel und Deckel sind mit Gewinden versehen, so daß, wenn letzterer mit dem daran befestigten Mühlstein gedreht wird, die Mahlflächen der Steine sich wie bei der Vorrichtung von Stephenson stets parallel gegeneinander nähern. Die kreisförmige Tragplatte und das Gewinde des Mantels E sind genau ineinander passend gearbeitet. A ist ein Einlaufrohr, B die Gosse, C der Schieber des Aufschütters, F eine Oelkammer, in welcher eine Spindel sitzt, G der Auslauf. Die Vortheile dieser Constructionen bestehen darin, daß das Gewicht des Steines unabhängig von der Schicht des Getreides, welches die Mahlflächen passirt, getragen wird und daß die Mahlflächen der Steine stets dieselbe Entfernung behalten, auf welche sie gestellt sind, ob Nahrung zuläuft oder nicht. Hierdurch nutzen sich die Mahlflächen nur eben ab, die Steine berühren sich nicht und es dürfte wirklich die Kleie weniger angegriffen werden. Aber wir fürchten, daß die Reibung in den Gewinden des Mantels so viel Kraft absorbiren wird, daß die Vortheile dadurch

vielleicht compensirt werden dürften. Uebrigens nehmen diese Stühle sehr wenig Raum ein und sind sehr handlich.

9. Die Ein- und Auslaufvorrichtungen.

a) Einfache Vorrichtungen.

Die Einlaufvorrichtungen dienen dazu, den Steinen das zur Vermahlung bestimmte Getreide oder Mahlgut zuzuführen. Die einfachste Form einer solchen Getreidezuführung war das bei den alten deutschen Mühlen auf Seite 5 beschriebene Rumpfzeug mit dem Rüttelschuh, das zugleich für ungleichen Gang der Steine die Zuführung entsprechend regulirte, indem bei vermehrter Geschwindigkeit beispielsweise auch das Rütteln heftiger geschah und daher mehr Getreide zufloß. Derartige Rumpfzeuge werden auch noch gegenwärtig in nur wenig veränderter Form, wenn auch selten, verwendet.

Bei den modernen »eisernen Röhrungen« ist dann der Schuh meist direct an dem Einlauftrichter aufgehängt, welcher mit drei Füßen versehen ist und auf den Zargendeckel geschraubt werden kann. Hiedurch entfällt die Rumpfleiter, Stelze ꝛc. und wird die Vorrichtung vereinfacht. Damit sich das in den Trichtern einlaufende Mahlgut nicht an den Seitenwänden feststaut, wurde früher eine Streichgerte verwendet. Dieselbe fällt bei den neueren Mahlgängen weg. Man benützt an deren Stelle ein Blechrohr oder besser einen Schlauch von weißgarem Leder, welchen man durch Blechringe von außen auseinandergespreizt erhält. Diese Schläuche sind an dem Luftdeckel befestigt und reichen bis nahezu auf die Haue hinab, so daß das Mahlgut durch dieselben, ohne die Wandungen des Läufers zu berühren, bis in die unmittelbare Nähe der Mahlflächen gebracht wird. Zur besseren Beförderung des Einziehens findet man manchesmal eiserne Schienen im Läuferauge verwendet, die sogenannten »Treiber«, welche das Mahlgut besser vertheilen sollen.

b) Andere Einlaufvorrichtungen.

Außer den beschriebenen Einlaufvorrichtungen gibt es noch zwei Systeme von Einlaufvorrichtungen. Nämlich Systeme, welche mit einem *endlosen Bande* zuführen, und Systeme mit *Vertheilungswalzen*.

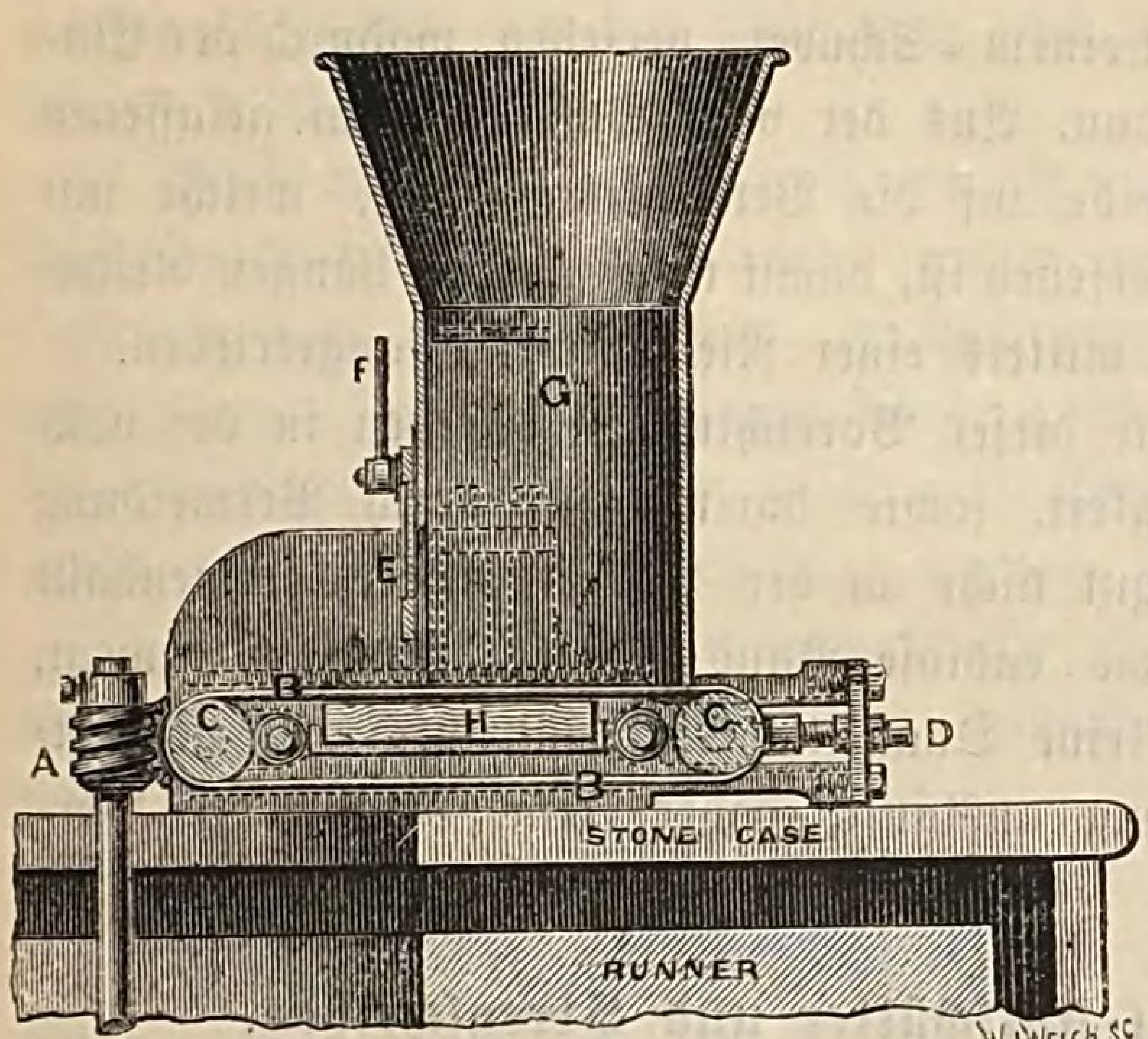
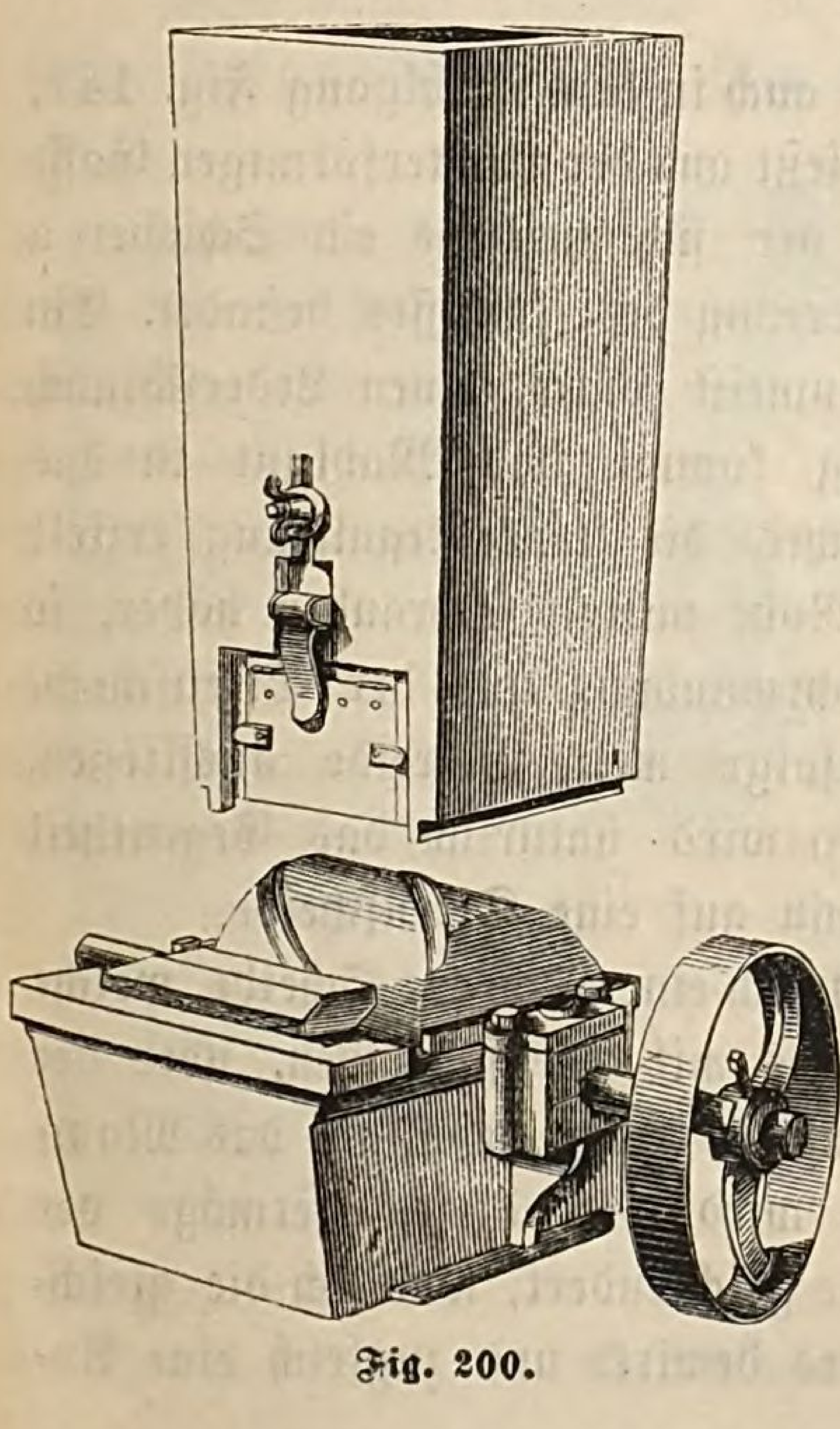


Fig. 199. Mola-Einlauf.

Zu den Systemen, welche ein endloses Band benützen, gehört der geräuschlose »Mola«-Einlauf von Carter Brothers in London, welcher in Fig. 199 im Schnitte dargestellt ist.

G ist der Einlauftrichter (die Gosse), durch den die Getreidekörner von oben zufließen. E ist eine Regulirscheibe, welche mittels des Handgriffes F gehoben oder gesenkt werden kann, wodurch für den Durchfluß des Getreides eine größere oder kleinere Oeffnung geschaffen wird und dieser daher regulirt werden kann. Nachdem das Getreide diese Oeffnung passirt hat, fällt dasselbe auf das endlose Band B, das über 2 Rollen C geschlungen ist, denen durch die Schraube D stets die nöthige Spannung ertheilt werden kann. Dieses Band befördert die Getreidekörner gleichmäßig gegen A zu, worauf dieselben durch ihr Eigengewicht in das Mahlloch fallen.


Fig. 200.

Der Antrieb der Rolle C erfolgt durch den Wurm A, der in ein Wurmrad auf der Welle von C eingreift. Der Wurm A erhält seinen Antrieb direct vom Läufersteine.

Eine Einlaufvorrichtung mit Vertheilungswalzen, die eigentlich mehr für Cylindermäntel Anwendung findet, zeigt Fig. 200.

Die Einlaufröhre ist mit einem »Schuber« versehen, wodurch der Einlauf regulirt werden kann. Aus der vom Schuber offen gelassenen Spalte fällt das Getreide auf die Vertheilungswalze, welche mit einem Abstrichbrettchen versehen ist, damit nichts daran hängen bleiben kann. Die Walze wird mittels einer Riemenscheibe angetrieben.

Die Hauptvortheile dieser Vorrichtungen bestehen in der vollkommenen Geräuschlosigkeit, sowie darin, daß durch Vermeidung des Rüttelns das Mahlgut nicht an der Ausflußstelle zusammenballt und außerdem, weil das endlose Band sich sehr langsam bewegt, eine verhältnißmäßig kleine Quantität Material durch eine verhältnißmäßig große Oeffnung ausläuft, daher keine Gefahr des Verstopfens vorhanden ist.

c) Centrifugal-Aufschütter und Streuscheiben.

Alle diese Vorrichtungen besitzen, selbst bei Anwendung der Treiber, den Nachtheil, daß dieselben das Getreide in dem Läuferauge nicht passend vertheilen, indem sie es meist nur an einer Stelle zuführen. Man verwendet daher in neuester Zeit als Einlaufsvorrichtung größtentheils sogenannte Centrifugal-Aufschütter mit Streuscheiben.

Ein Centrifugalaufschütter ist auch in dem Mahlgang Fig. 141, S. 255 dargestellt. Das Getreide fließt aus der trichterförmigen Gosse in die angesetzte Rohrleitung, in der sich meistens ein Schieber a zur groben Regulirung oder Absperrung des Zuflusses befindet. Ein Theil dieser Rohrleitung wird zumeist durch einen Lederschlauch gebildet. Aus dieser Rohrleitung kommt das Mahlgut in das dünnere Regulirrohr r, durch welches die feine Regulirung erzielt wird. Stellt man nämlich dieses Rohr mittels Schrauben höher, so wird der Abstand zwischen der Rohrmündung und der Streuscheibe dadurch größer und wird dem zufolge mehr Getreide ausfließen. Stellt man das Rohr niederer, so wird natürlich das Gegentheil stattfinden. Das Mahlgut fällt dann auf eine Streuscheibe.

Die Streuscheibe ist gewöhnlich eine blecherne Scheibe, welche man in irgend einer Weise, meistens mit Preßschrauben, über der Buchs auf dem Mühleisen oder auf der Haue befestigt; das Mahlgut läuft auf die Scheibe und wird von dieser vermöge der Centrifugalkraft zwischen die Steine geschleudert, wodurch die gleichmäßige Vertheilung des Mahlgutes bewirkt und zugleich eine An-

häufung desselben um das Mühleisen und auf der Steinbuchs vermieden wird.

Man macht die Streuschale entweder concav, d. h. gegen das Regulirrohr zu hohl oder convex wenn man die Schale auf ihre Oeffnung legt, oder ganz eben. Die Anbringung der Streuschalen reicht, wenn dieselbe in richtiger Weise geschieht, hin, das Einziehen des zugeführten Mahlgutes zwischen die Steine zu vermitteln, doch muß auch ihre Form berücksichtigt werden.

Eine Streuscheibe oder Streuschüssel darf nicht zu klein sein, weil sonst das Mahlgut sich vor dem Eingang zur Mahlfläche staut, dadurch nur ruckweisen Einlaß findet und Poltern des Steines verursacht. Aber auch zu groß soll sie nicht sein. Den gemachteu Erfahrungen zufolge soll ihr Durchmesser etwas kleiner als der der Hohlen des Bodensteines sein. Statt der Streuteller bringt man auch ähnlich den früheren Streichgerten drei- oder vierflügelige Räumer an der Mühlstange an, doch ziehen wir die Streuteller vor. Es ist auch darauf zu achten, daß das Zulaufrohr senkrecht auf die Streuscheibe steht, da durch eine schräge Stellung der Zulauf unregelmäßig wird.

Eine andere originelle Zuführung ist an dem verbesserten Mühlsteine von Truax, Fig. 201, ersichtlich. Die Streuscheibe E

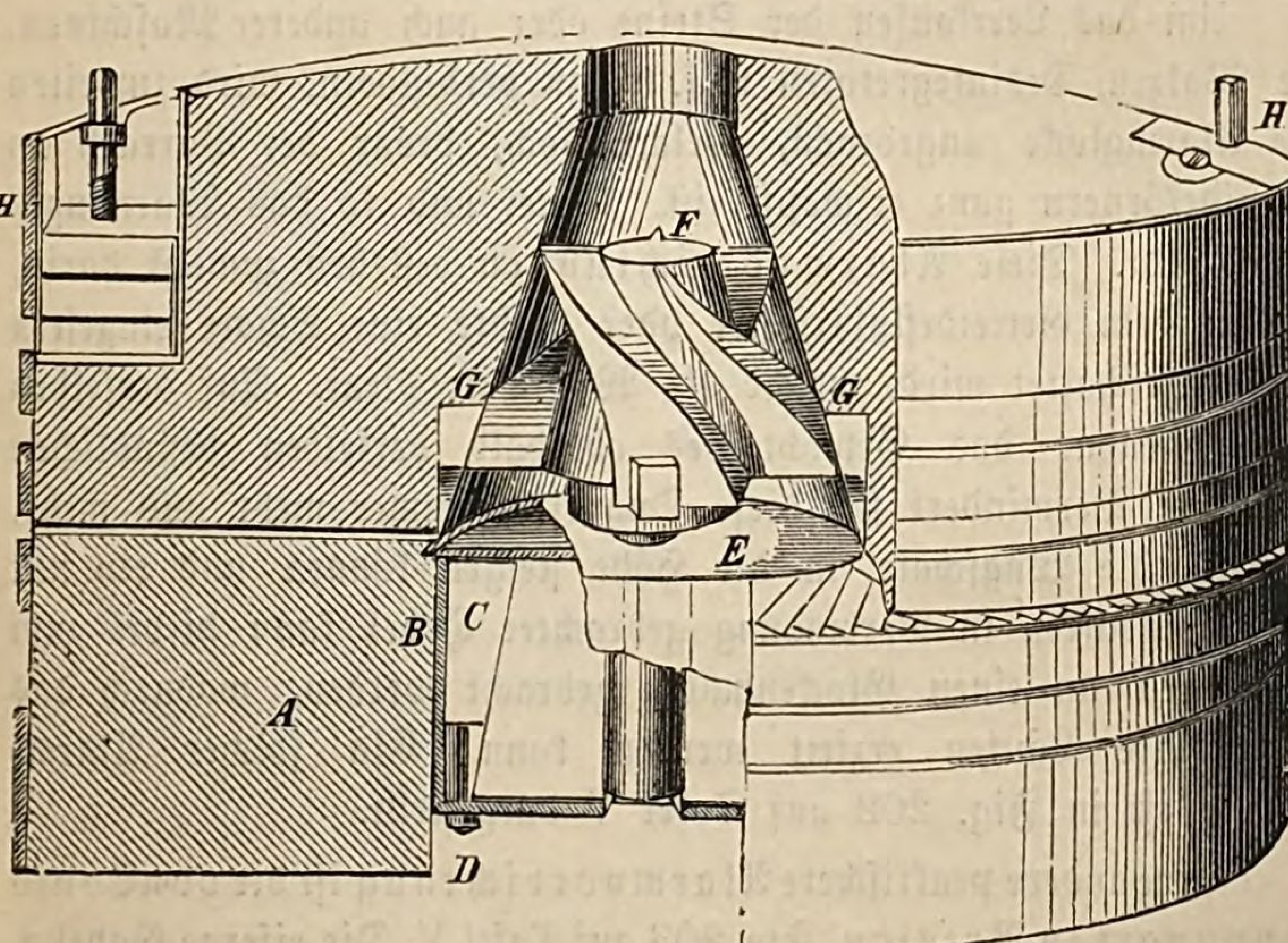


Fig. 201. Truax's Zuführung.

bildet bei derselben einen unmittelbaren Bestandtheil der Haue. Der Theil F nämlich, welcher Spiralflügel besitzt, ruht auf der Mühleisenspitze und steht durch die Hauenflügel GG mit dem Läufersteine in Verbindung.

Der Mitnehmer, welcher die Drehung des Läufersteines vermittelt, ist auf einem sechseckigen Theil des Mühleisens aufgesetzt und bewirkt die Mitnahme des Theiles F und dann des Läufersteines dadurch, daß zwei Ansätze desselben in zwei entgegengesetzten Höhlungen des Theiles F eingreifen.

Diese Spiralflügel F bewirken eine sehr günstige Vertheilung des Mahlgutes und zugleich eine sehr lebhafte Ventilation und sind daher sehr empfehlenswerth.

Eine andere ähnliche Form einer Streuscheibe mit Spiralflügel von Munson Brothers in Amerika haben wir bereits bei Besprechung der festen Hauen näher beschrieben.

Der Auslauf wird häufig dadurch befördert, daß man einen mit der Welle rotirenden mehrflügeligen Räumer an der Außenwand des Untersteines anbringt. Derselbe schiebt das Mahlgut dem Mahlloch zu.

d) Vorrichtungen gegen das Leerlaufen.

Um das Leerlaufen der Steine oder auch anderer Maschinen, wie Walzen, Desintegretoren u. s. w. zu verhindern, wird zuweilen eine Alarmglocke angebracht, welche noch, bevor der Vorrath an Getreidekörnern ganz erschöpft ist, läutet und so das Warnungszeichen gibt. Diese Alarmvorrichtungen bestehen zumeist darin, daß in dem Getreideflußtrichter oder Rohre eine Schale eingesetzt oder eingeschaltet wird, welche als Wagschale dient. Auf derselben lastet offenbar das Gewicht des oberhalb derselben befindlichen Getreides. Vermindert sich diese Quantität immer mehr und mehr, so wird die Wagschale in die Höhe steigen können und ein mit dem Wagbalken in Verbindung gebrachter Hebel kann hiebei zum Anschlagen an einen Glockenhalter gebracht werden, wodurch das beabsichtigte Läuten erzielt werden kann. Ein solcher Alarmapparat ist in Fig. 202 auf Tafel V dargestellt.

Eine andere praktischere Alarmvorrichtung ist die von Louis Rappaport in Breslau, Fig. 203 auf Tafel V. Die eiserne Gabel A wird mittels ihrer Führung an dem Deckel des Steinmantels —

Tafel V.

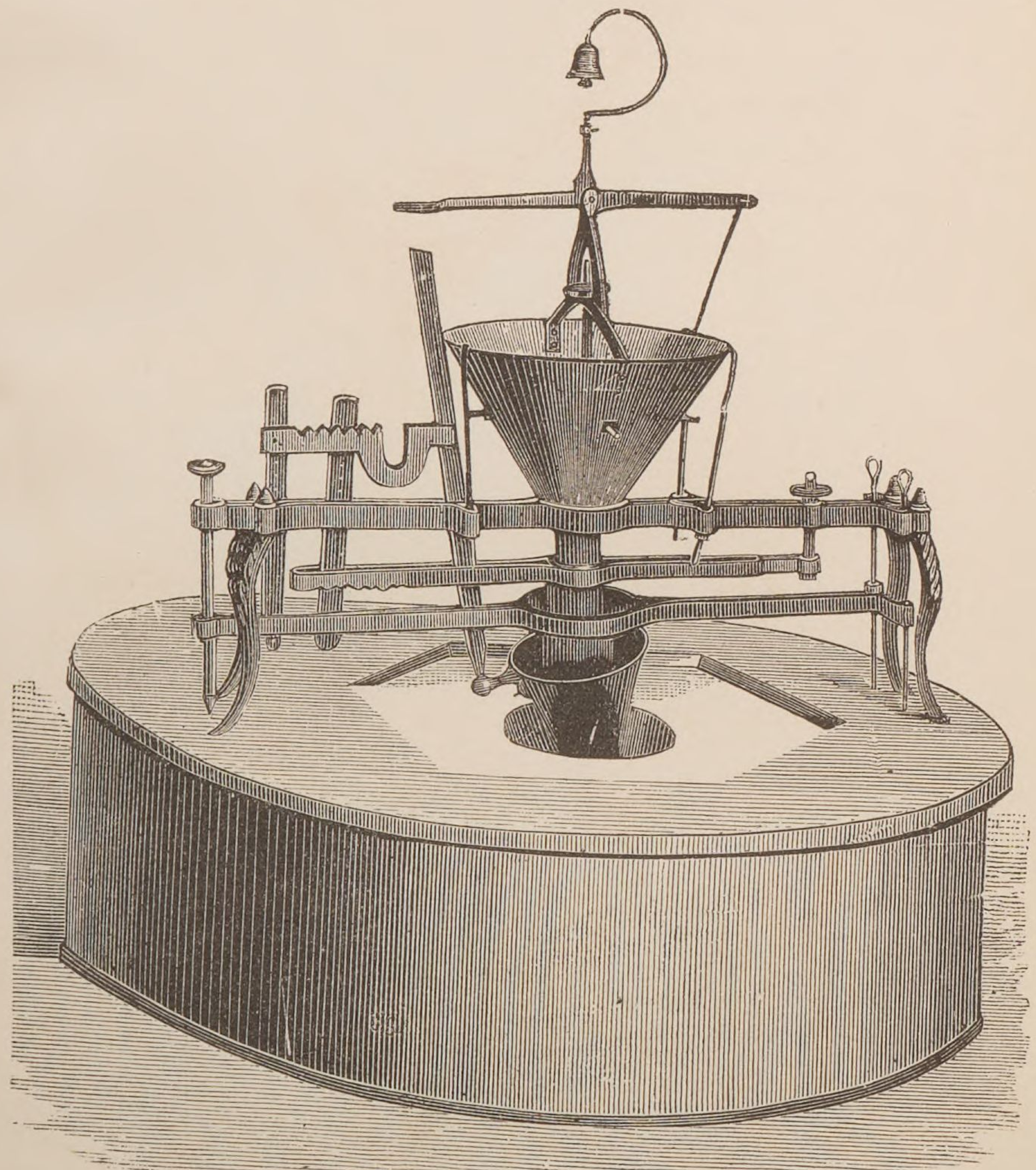


Fig. 202. Alarmapparat.

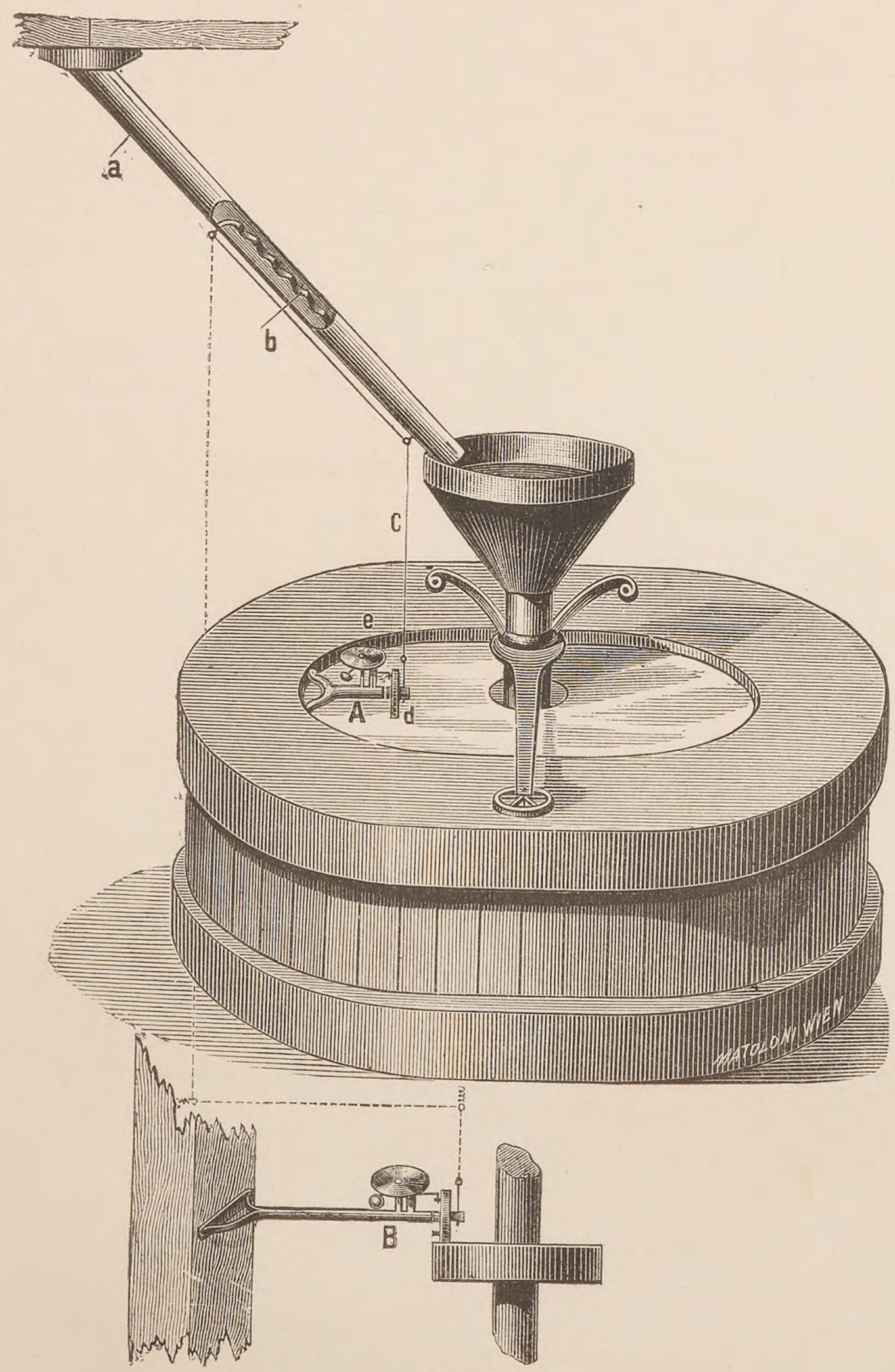


Fig. 203.

Zu Seite 312.

bei Walzen an eine beliebige Stelle des Gehäuses — geschraubt. Das Ende dieser Gabel d ist durch eine Schnur c mit dem im Zulaufrohr a befindlichen Wellenblech b verbunden. Das ins Rohr laufende Mahlgut zieht das Blech b, resp. die Schnur c so weit mit, bis die Gabel A eine horizontale Lage erlangt und dadurch den Apparat außer Thätigkeit setzt.

Hört nun der Mahlgutzufluß auf, so geht das Blech b zurück, die Schnur läßt nach und der Apparat beginnt mit dem Ende d so lange zu sinken, bis das Rad d von dem rotirenden Mahlgang — bei Walzen von einer der Betriebsscheiben — in Bewegung gesetzt wird. Sofort beginnt sodann die Metallglocke e ununterbrochen zu läuten, bis durch Neubeschüttung der Apparat in seine frühere horizontale Lage zurückgezogen wird.

Bei Mahlgängen mit Aspiration wird der Alarm wie unter B skizzirt, oder von der Mantelseite vertical angebracht.

Anton Emele in Mittelsteine bei Glatz hat sich einen auf demselben Principe basirten elektrischen Control-Apparat für Mahlgänge patentiren lassen.

Es gibt noch verschiedene andere Arten selbstthätiger Speiseapparate, deren Schilderung hier zu weit führen würde.

10. Das Ausrücken.

Das Ausrücken wird zu dem Zwecke vorgenommen, um die Steine in den Ruhestand zu versetzen. Bei Räderantrieb werden die Räder auseinandergeschoben, wie dies bei dem Mahlgang Fig. 205 durch das Handrad r geschieht.

Auch bei dem patentirten Mahlgangbetrieb von Gustav Lucas in Dresden wird die Einrückung und Ausrückung des konischen Rädergetriebes darart bewerkstelligt, daß die Welle des unteren vertical stehenden konischen Rades auf einer Gleitbahn gelagert ist, und mit dieser durch einen Bewegungs-Mechanismus gehoben und gesenkt werden kann, wodurch es mit dem horizontalstehenden Rade mehr oder weniger in Eingriff gebracht wird.

Bei Riemenantrieb werden entweder die Riemen verschoben, was indessen bei breiten und starken Riemen nicht gut angeht, oder man verwendet in der Regel Spannrollen, mittels welchen man die Riemen spannen oder nachlassen kann. Eine derartige Spann-

rolle hat meistens einen kleineren Durchmesser wie die Riemscheiben und ist verschiebbar, d. h. das Lager derselben sitzt entweder auf einem drehbaren Hebel, oder kann durch Schrauben direct verstellt werden.

Preßt man nun die Spannrolle gegen den Riemen, so wird dieser angespannt und wird daher die Riemscheiben mitnehmen und den Antrieb bewerkstelligen. Zieht man dagegen die Spannrollen von dem Riemen weg, so wird dieser lose und schlaff werden und das Ausrücken ist dadurch bewerkstelligt. Allerdings verursacht die Anbringung der Spannrollen neue Reibungsverluste und ist man daher bestrebt dieselben durch andere Vorrichtungen zu ersetzen. Die Idee, welche der Ausrückung der Mühle von Whitmore und Bingon zu Grunde liegt, nämlich die Steine selbst zu verschieben und dadurch die Riemen lose zu machen oder zu spannen, ist mehr sonderbar als gut und wird schwerlich Nachahmung finden.

Eine Ausrückung mit Spannrollen zeigt Fig. 158, Seite 276.

11. Der Antrieb.

Die Mahlgänge werden sowohl durch Zahnräder als Riemenscheiben in Bewegung versetzt. Fig. 158 auf Seite 276 zeigt einen Mahlgang mit Riemenbetrieb. Die auf die Betriebswelle aufgesetzte Riemenscheibe W überträgt die Kraft durch einen Riemen, der über die auf der Spindel aufgesetzten Riemenscheiben R läuft. Derselbe ist verschränkt und gleitet über die Rolle s. Sicherer und eleganter ist es übrigens, wenn man den Antrieb so einrichtet, daß der Riemen nicht über zwei sich kreuzende Scheiben wie in Fig. 158 zu laufen braucht, sondern über eine andere Scheibe, welche in gleicher Höhe liegt und auf einer parallelen Achse sitzt, geschlungen wird.

Ein bei fast allen neueren amerikanischen Mühlen zu treffender Riemenantrieb ist in Fig. 204 dargestellt. Der Riemen wird

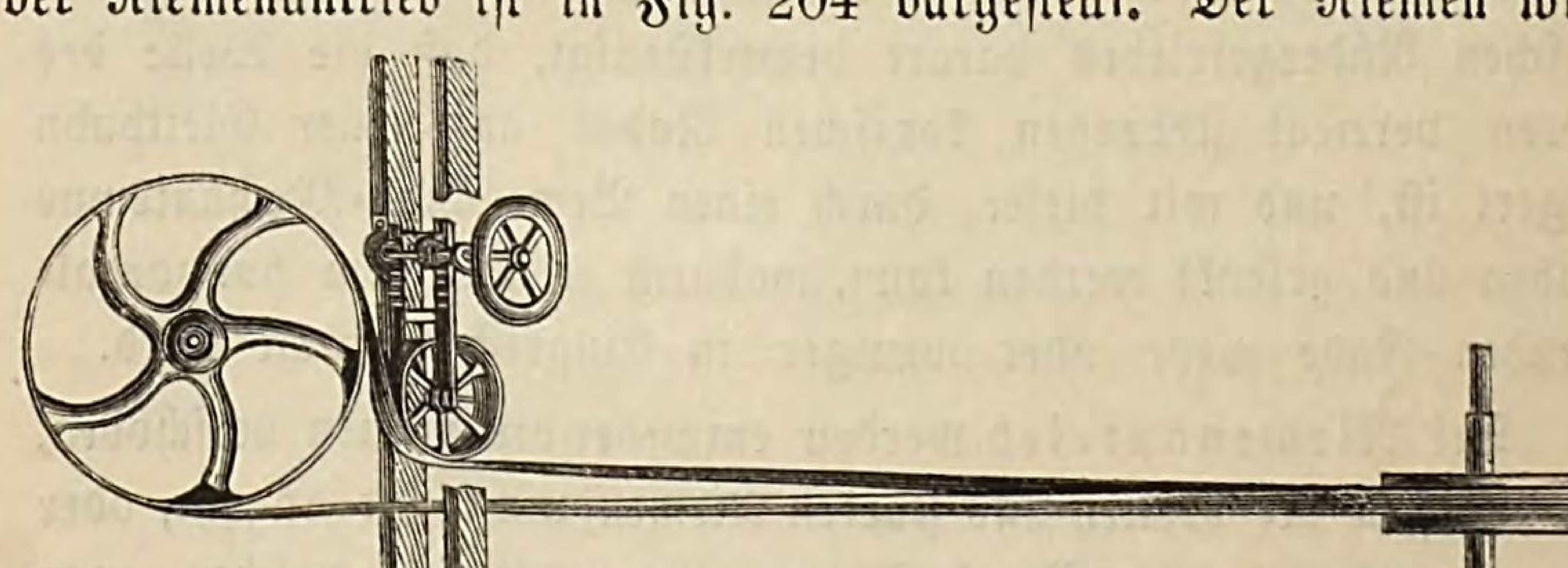


Fig. 204.

direct von der horizontalen Hauptwelle auf die Mühlspindel mit einer Leitrolle, die zugleich als Spannrolle dient und durch ein Handrad angezogen werden kann, übertragen.

Einen Zahnräderantrieb zeigt der Mahlgang Fig. 205. R ist ein Zahnrad, welches auf der Hauptwelle aufsitzt und in das auf der

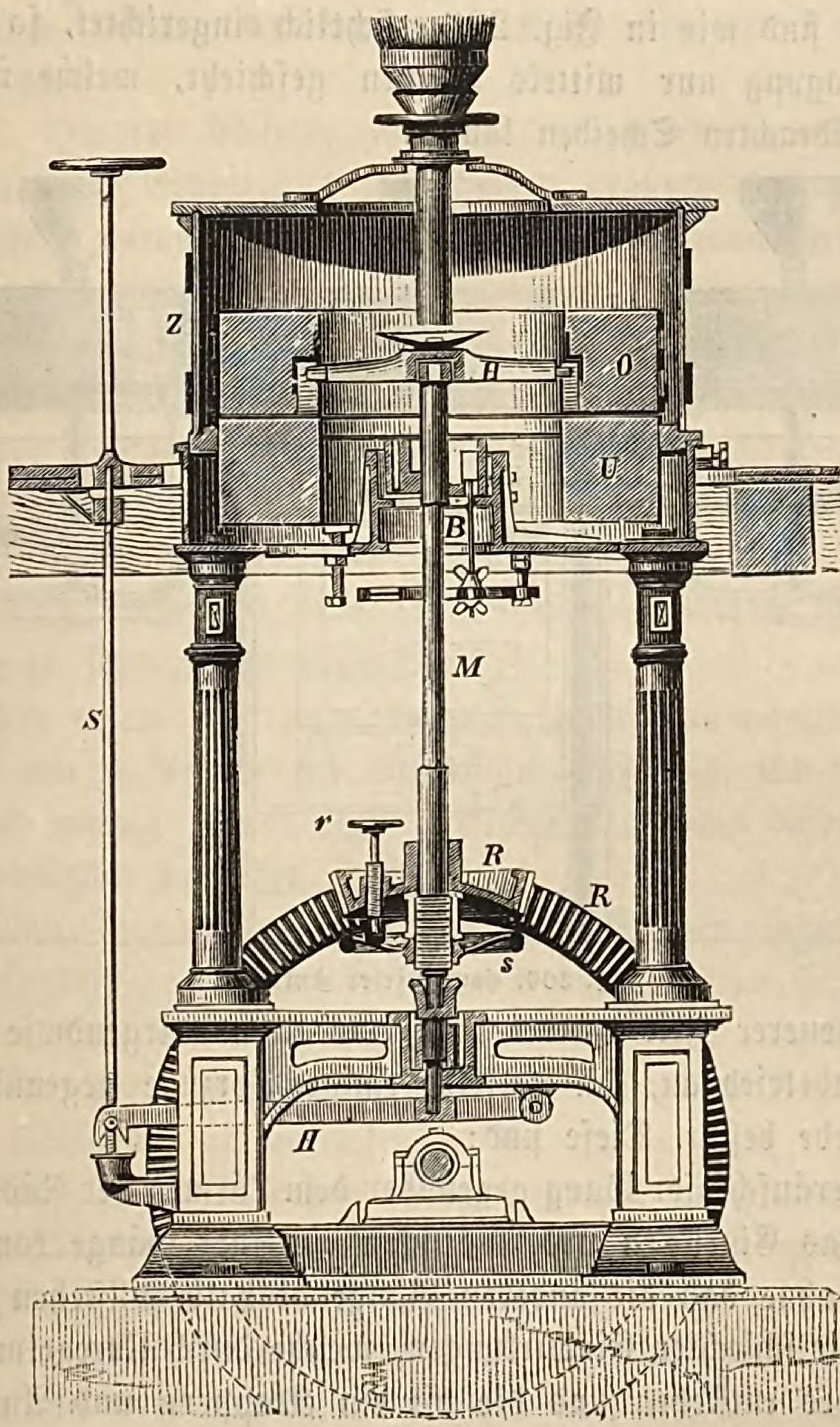


Fig 205. Mahlgang mit Räderantrieb.

Mühlspindel befestigte konische Zahnrad R′ eingreift. Dieses konische Rad läßt sich durch das Handrad r ausrücken und durch das größere Handrad s auf dem Mühleisen feststellen, damit, wenn das Stellzeug SH gehoben wird, die Zähne der Räder R und R′ wieder gut ineinandergreifen.

Wenn man mehrere Mahlgänge zu bewegen hat, so kann man den Räderantrieb mit dem Riemenantrieb combiniren. In diesem Falle construirt man, wie in Fig. 206 den mittleren Mahlgang gleich jenem in Fig. 205 und befestigt an die Mühlspindel, etwa bei M (Fig. 205), einen oder mehrere Riemenscheiben. Die übrigen Mahlgänge sind wie in Fig. 206 ersichtlich eingerichtet, so daß die Kraftübertragung nur mittels Riemen geschieht, welche über die bei M angebrachten Scheiben laufen.

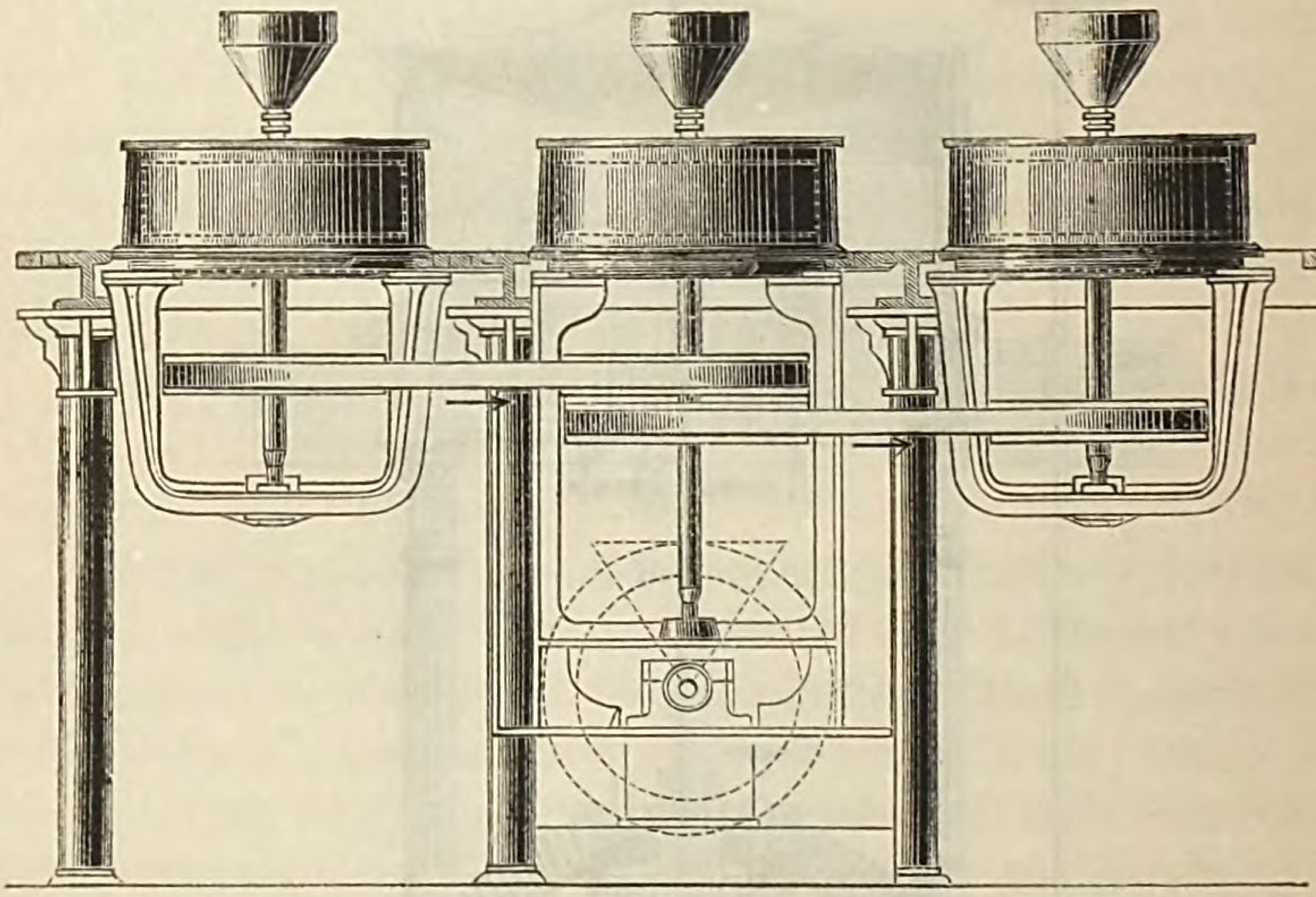


Fig. 206. Combinirter Antrieb.

In neuerer Zeit wendet man, wo es nur irgendwie angeht, den Riemenbetrieb an, da derselbe einige Vorzüge gegenüber dem Räderantriebe besitzt. Diese sind:

1. Geräuschloser Gang gegenüber dem Lärmen der Räderwerke.

2. Das Einrücken und Ausrücken einzelner Gänge kann leicht geschehen, ohne daß die anderen Gänge deshalb stillstehen müssen.

3. Die schlechten Einwirkungen, welche durch Unregelmäßigkeit des Antriebes entstehen und die oft ein Klappern und Ausbrechen der Zähne verursachen, treten hier nicht auf. Läuft nämlich z. B. der Stein gleichmäßig herum, während die Maschine plötzlich in der Bewegung abfällt und langsamer geht, so wird bei Zahnbetrieb das Rad, das auf der Axe des Läufers sitzt, gegen das relativ langsamer gehende Antriebsrad zwischen den Zähnen einen bedeutenden Stoß ausüben.

Dafür besitzt aber der Riemenbetrieb gegenüber dem Räderbetrieb bedeutende Nachtheile, die sich folgendermaßen zusammenfassen lassen:

1. Der Riemen verursacht durch sein Gleiten große Kraftverluste und deshalb erfordert der Riemenbetrieb trotz seiner scheinbaren leichten Reibung mehr Kraft als der Antrieb durch Zahnräder.

2. Hindert derselbe mitunter den Verkehr und verursacht durch die stete Erneuerung der Riemen größere Auslagen als die Zahnräder, vorausgesetzt daß letztere so gut construirt sind, daß die Zähne vermöge der vorhin erwähnten Stöße nicht ausbrechen. Die Behauptung, daß Riemen mehr Kraft erfordern als Zahnräder, ist eigentlich eine Streitfrage und wird von vielen Seiten verneint. Besonders geschieht dies von jenen, welche nicht berücksichtigen, daß der Hauptkraftverlust durch das Gleiten während der Bewegung eintritt, und die sogenannte ruhende Reibung, d. h. jene Kraft, welche dazu nöthig ist, die Transmission aus ihrer Ruhe in Bewegung zu setzen, nicht maßgebend ist.

Bei einem derartigen Versuche fand man nämlich, daß für Riemen nur 4 Pfund, für Stirnräder 5 Pfund, für konische aber 7 Pfund nöthig waren, um den Scheiben oder Rädern dieselbe Geschwindigkeit zu geben.

Man folgerte also daraus, daß Riemen sogar noch eine Kraftersparniß gegenüber den Zahnrädern gewähren. Diese Versuche sind aber nicht stichhältig, da bei der wirklichen Transmission und den bedeutenden Geschwindigkeiten der Transmissionstheile ganz andere Erscheinungen auftreten.

Eine Autorität ersten Ranges sowohl im Maschinenbau als auch im Mühlenbau, Fairbairn, hat dieser Streitfrage Aufmerksamkeit geschenkt und ist durch jahrelange Versuche zu dem Resultate gekommen: »Daß Riemen mehr Kraft gebrauchen als Räder.« Diese Behauptung wird außerdem von Müllern unterstützt, welche in ihren Mühlen beide Systeme in Verwendung hatten. Außerdem muß man bedenken, daß Riementriebe über horizontale Scheiben, wie sie im Mühlenbaue vorkommen, noch mehr Kraft verzehren, da die Riemen, um das Herabfallen zu verhindern, viel stärker angespannt werden müssen wie Riemen, die über verticale Scheiben laufen.

Die Amerikaner weichen jedoch von der obigen Ansicht ab

und verwenden im Mühlbaue ebensowohl, als auch in Fabriksanlagen mit Vorliebe Riemen, selbst zum Uebertragen großer Kräfte. Da dieselben aber bis jetzt nicht endgiltig nachzuweisen vermochten, daß Fairbairn's Behauptung unrichtige sei, so wird es jedenfalls so lange, als nicht zahlreiche sorgfältig und praktische Versuche in Mühlen das Gegentheil beweisen, gerechtfertigt sein, an dem Grundsatze festzuhalten: daß Mahlgänge mit Räderantrieb weniger Kraft brauchen als Mahlgänge mit Riemenantrieb.

12. Die Mahlgangsarten.

a) **Gewöhnliche Mahlgänge.** In der Regel findet man nur oberläufige Mahlgänge, d. h. Mahlgänge, bei welchen der Oberstein der Läufer ist, doch gibt es auch unterläufige und doppelläufige Mahlgänge von mannigfacher Construction.

In Fig. 158 Seite 276 haben wir bereits einen Mahlgang mit oberläufigem Stein, wie solcher gewöhnlich anzutreffen ist, kennen gelernt. Ein anderes Arrangement zeigt Dexle's Mahlgang, welcher als Kleien- und Dunstgang angewendet wird, und ohne Ventilation betrieben werden kann, die sonst für gewöhnliche Kleien- und Dunstgänge mit geschlossener Zarge wegen der Gefahr des Verschweißens wünschenswerth ist.

Derselbe ist in Fig. 207 im Verticalschnitte dargestellt. Der Bodenstein d ruht auf einem gußeisernen Ringe a, welcher durch drei Schrauben b, die sich in der cylindrischen Zarge c befinden, gehalten wird. Innerhalb des Ringes befinden sich drei andere horizontale Schrauben, mittels welcher der Bodenstein centrirt, d. h. genau in's Mittel gerückt werden kann.

Der Zwischenraum zwischen der Zarge und dem Bodenstein beträgt 4 Zoll und die Zarge ist an sechs Stellen mit Oeffnungen durchbrochen, welche mit feinem Drahtgewebe vermacht sind. Am Boden der zwei Fuß hohen Zarge befindet sich in der Mitte ein kurzer cylindrischer Ansatz f, welcher oben im Auge des Bodensteins die Mahlbuchs trägt. Um diesen Ansatz drehen sich am Boden der Zarge zwei Schaber oder Räumer h mit 4 bis 5 Touren per Minute, und zwar erfolgt deren Antrieb von der Mühlspindel aus mittels des Räderwerkes K, welches durch den Blechmantel C vor Verstaubung geschützt wird. Die Schaber, welche sehr oft verwendet werden, haben den Zweck, das längs des ganzen Boden-

steinumfanges frei herabfallende Mahlgut gegen eine Oeffnung im Boden der Zarge zu schieben, von wo dasselbe den Elevatoren zugeführt wird. Charakteristisch an diesem Mahlgange ist also der freistehende Bodenstein, sowie die durchbrochene mit Drahtgeweben ausgestattete Zarge, wodurch der Mahlgang kühl mahlt.

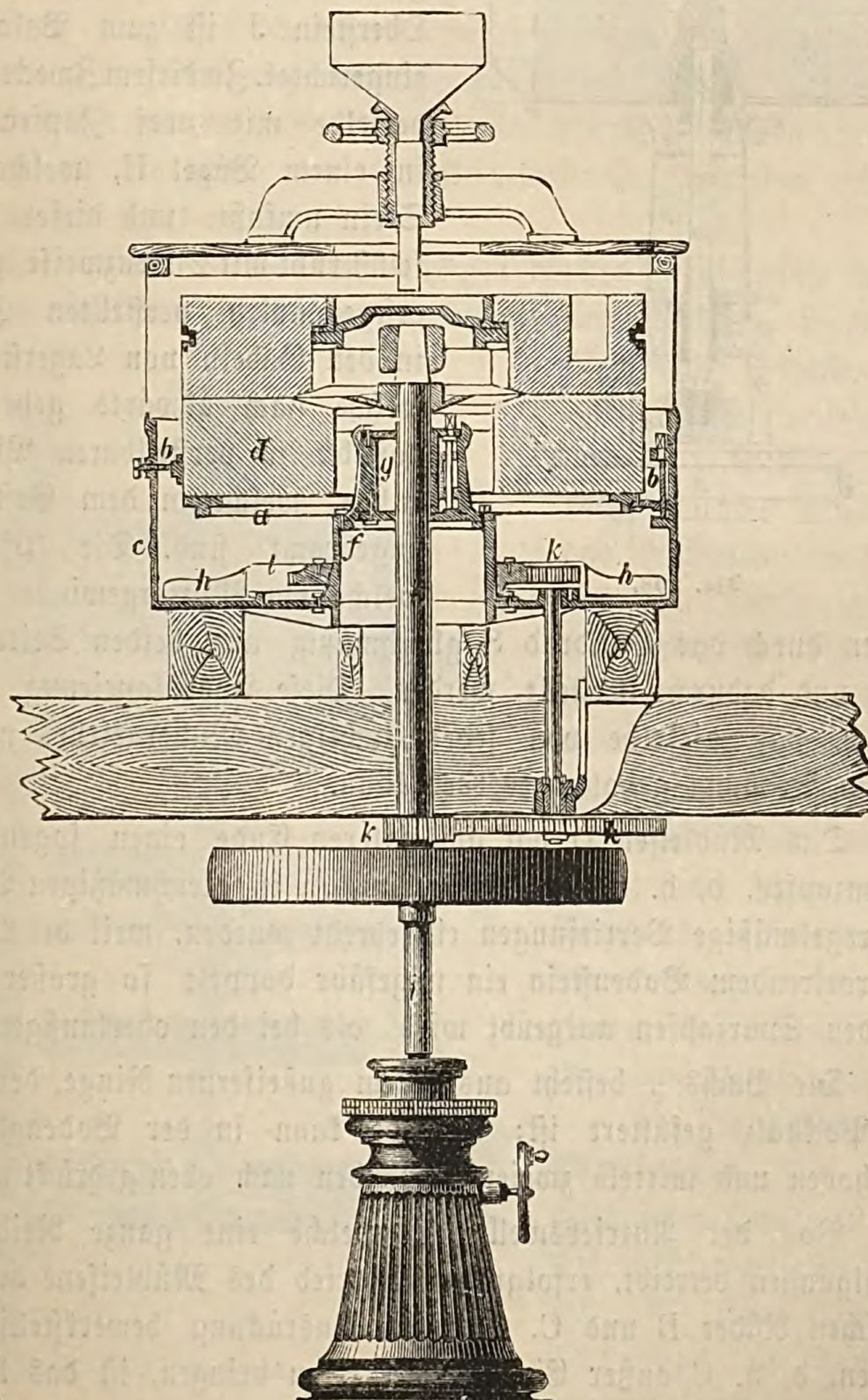


Fig. 207. Oerl's Mahlgang.

b) **Unterläufige Mahlgänge.** Fig. 208 zeigt einen unterläufigen Gang von Hermann Fischer in Hannover.*) Der rotirende

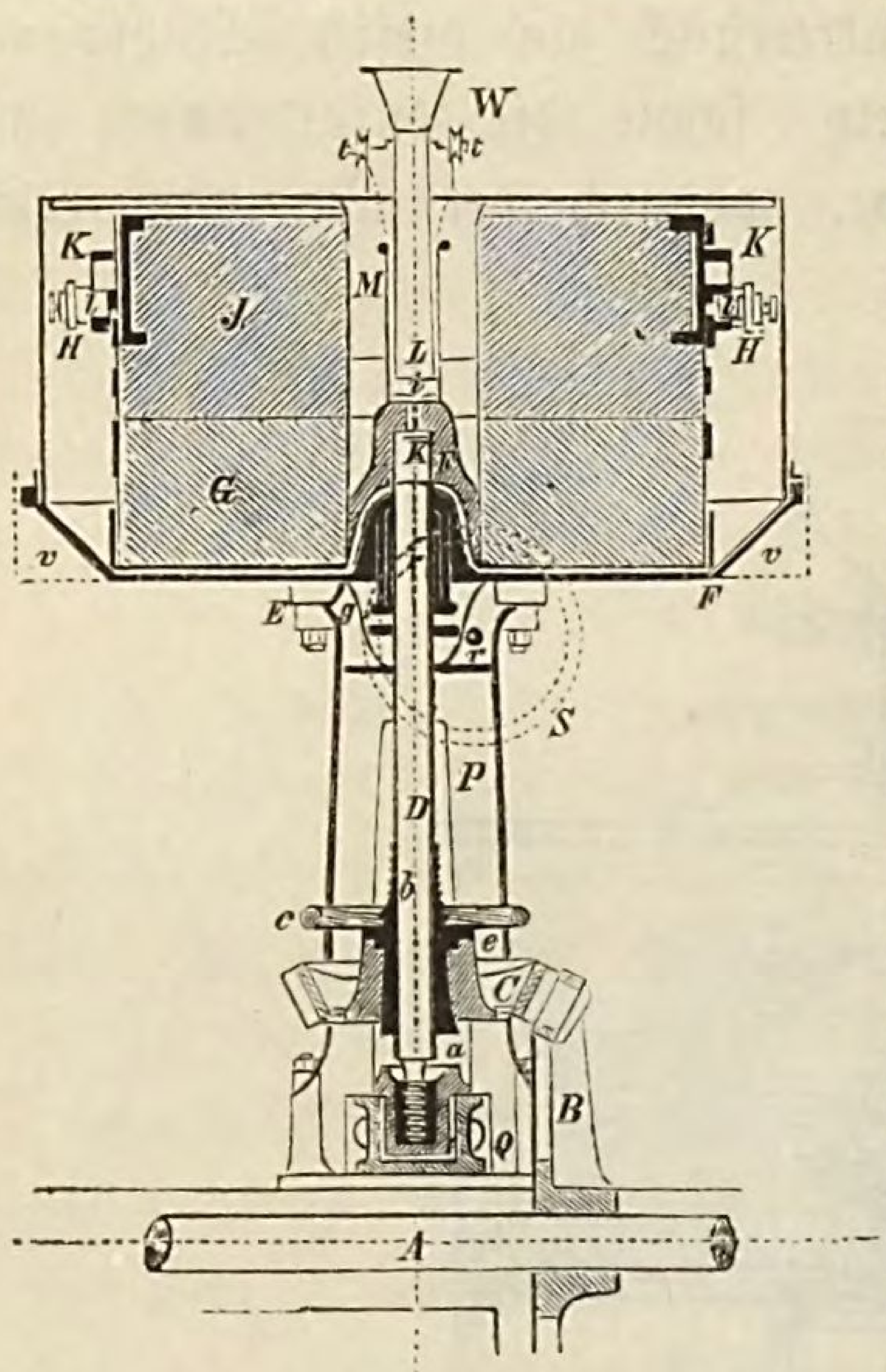


Fig. 208.

Unterstein G sitzt auf einem gußeisernen Teller F, welcher in seiner Mitte entsprechend erhöht ist und daselbst auf dem Mühleisen festgekeilt wird. Der nicht rotirende Oberstein J ist zum Balanciren eingerichtet. Zu diesem Zwecke hängt derselbe mit zwei Zapfen l, l in einem Bügel H, welcher den Stein umfaßt, und dieser Bügel selbst ruht mit 2 kreuzweise zu dem erstgenannten verstellten Zapfen in den Gabeln von Lagerstangen, welche nach abwärts gehen und daselbst in verstellbaren Pfannen ruhen, welche in dem Gestelle P angebracht sind. Die Pfannen, welche ein Muttergewinde haben, können durch das Handrad S gleichmäßig auf beiden Seiten gedreht und dadurch verstellt werden. Diese Ausbalancirung ist so einfach, daß dieselbe von jedem tüchtigen Müllergesellen montirt und in Ordnung gehalten werden kann.

Das Mühleisen D hat am unteren Ende einen sogenannten Kammzapfen, d. h. einen Zapfen, in den in gleichmäßigen Abständen regelmäßige Vertiefungen eingedreht wurden, weil bei Mühlen mit rotirendem Bodenstein ein ungefähr doppelt so großer Druck auf den Spurzapfen ausgeübt wird, als bei den oberläufigen.

Die Buchs g besteht aus einem gußeisernen Ringe, der innen mit Pockholz gefüttert ist; derselbe kann in der Bodenglätte E verschoben und mittels zweier Schrauben nach oben gedrückt werden.

Von der Antriebswelle A, welche eine ganze Reihe von Mahlgängen betreibt, erfolgt der Antrieb des Mühleisens durch die konischen Räder B und C. Um die Ausrückung bewerkstelligen zu können, d. h. C außer Eingriff mit B zu bringen, ist das konische

*) Mittheilungen des Hannover'schen Gewerbevereines 1867, Seite 273.

Rad C auf eine konische Büchse a gesetzt, dessen Verlängerung nach oben mit einer Schraube b versehen ist, deren Mutter sich in der Nabe des Handrades c befindet. Mittels einer in dieser Mutter eingedrehten Niete und einer hineinpassenden zweitheiligen Platte e kann man durch Drehung des Handrades c das Rad C so hoch heben, daß es außer Eingriff mit dem Rade B kommt.

Der unterläufige Mahlgang von Franz Schmidt in Lanzendorf bei Wien ist derart construirt, daß im Gegensatze zu den sonstigen unterläufigen Mahlgängen der rotirende Bodenstein mit einer beweglichen Haue und mit den Kästen zur Ausbalancirung versehen ist, während der Oberstein mittels Schrauben an der Steinschüssel fixirt wird.

Die Vortheile der unterläufigen Mahlgänge beruhen in der einfachen Construction, da bei denselben einige Details, manchmal die Buchs, entfallen, dagegen sind zweifelsohne andere Nachtheile, wie der vermehrte Druck auf das Mühleisen, in Rechnung zu ziehen, welche zum Mindesten die übrigens unbedeutenden Vortheile paralysiren, so daß die geringe Anwendung der unterläufigen Mahlgänge nicht allein in der Macht der Gewohnheit, sondern auch in der geringen Nützlichkeit der Neuerung liegen mag.

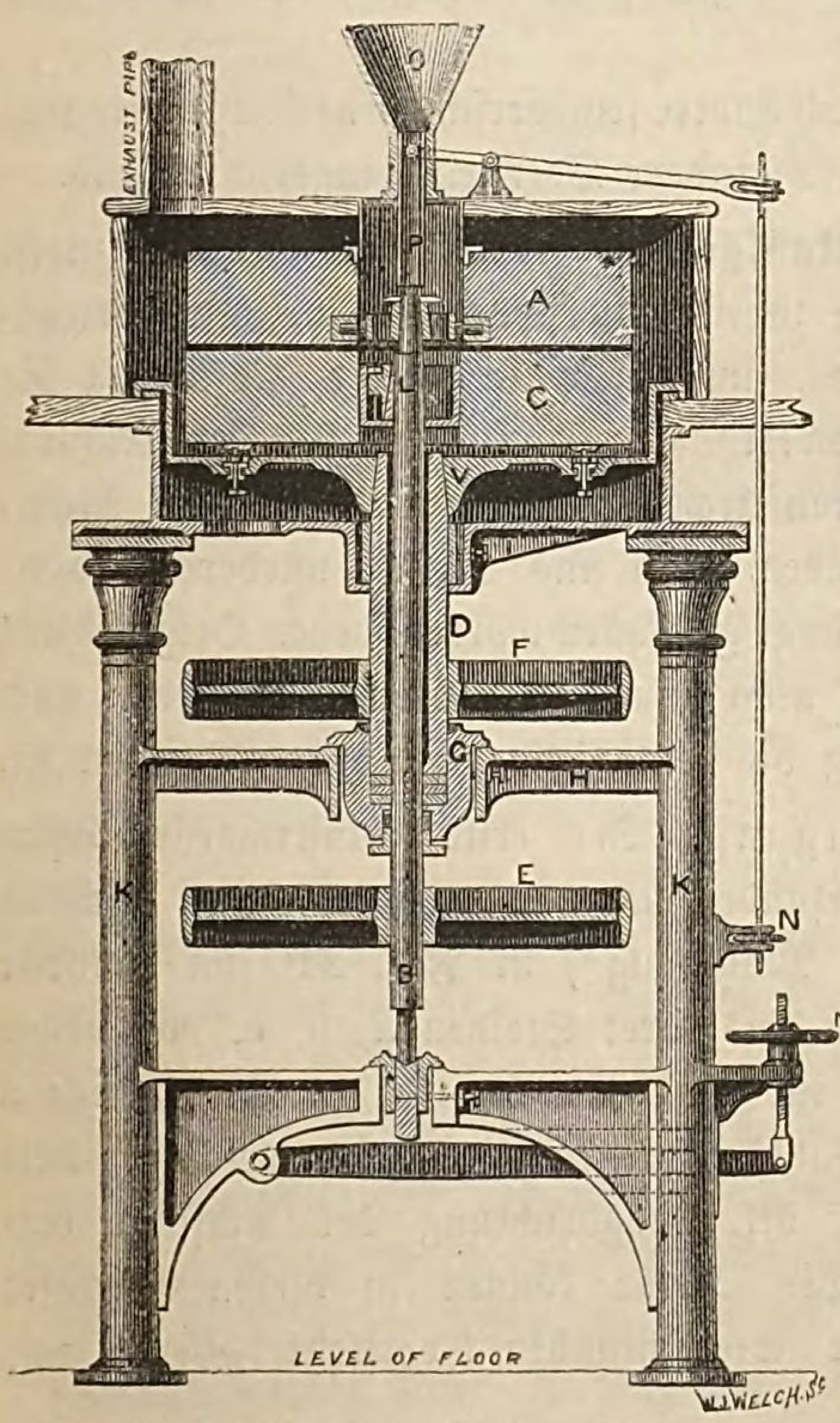


Fig. 209. Carter's doppelläufiger Mahlgang.

c) **Doppelläufige Mahlgänge**. Ein doppelläufiger Gang ist in Fig. 209 dargestellt. Derselbe ist von Carter Brothers in London construirt und werden bei demselben beide Steine

angetrieben. A ist der Oberstein, der von der Spindel B getragen und mit Hilfe der Riemenscheibe E angetrieben wird. Die Spindel ruht auf einem Fußlager und kann durch ein Hebelstellzeug gehoben oder gesenkt werden. C ist der Unterstein, welcher auf der beweglichen Unterlagstasse V befestigt ist. Diese ist in der Mitte konisch ausgebohrt und mit der hohlen Spindel D verkeilt, welche den Antrieb des Bodensteines vermittelt, indem sie durch die Riemscheibe F angetrieben wird.

Zur Lagerung der Spindel D dient die Pfanne G. Bei N wird das Stellzeug des Einlaufrohres P regulirt. Von diesen Doppelläufern wird behauptet, daß sie mindestens zweimal so viel als einfache Läufer leisten und dabei in Folge verminderter Reibung weniger Kraft gebrauchen. Dagegen dürften sie sehr heiß mahlen, weshalb auch bei obigem Mahlgang ein Exhaustor angebracht ist. Zum Ausmahlen mögen solche Gänge nicht ohne Vortheil zu verwenden sein.

Es gibt wie erwähnt noch andere sehr verschiedene Constructionen, welche meistens mit ruhig lagerndem Oberstein eingerichtet sind.

d) **Die verticalen Mahlgänge.** In England hat man zuerst die Idee gefaßt, die Steine vertical zu stellen, d. h. mit horizontalen Mühleisen anzutreiben, und war in dieser Beziehung die Mühle von Evans bemerkenswerth. Am Continente soll der Mühleningenieur Ch. Jacob in Fünfkirchen zuerst einen verticalen Mahlgang in Betrieb gesetzt haben, und sind seither wiederholt Constructionen verticaler Mahlgänge geschaffen worden, denen Originellität und geistreiche Combination nicht immer abzusprechen ist, wenn auch deren praktische Verwendung bis heute sehr beschränkt geblieben ist.

α) Umfried's Mahlgang. Der erste Constructeur, dessen Anordnung Verbreitung gefunden hat, ist Umfried, und erscheint ein Umfried'scher verticaler Mahlgang*) in Fig. 210 im Schnitte dargestellt. Derselbe besteht aus drei Steinen a, b, c, von denen der mittlere b der Läufer ist, während die beiden Seitensteine a und c feststehen und in Mühlsteinzargen e e sitzen, welche mittels der Schraubenspindel s in der Längsrichtung der Achse d verschoben werden können. Die Steine können in diesen Gehäusen oder Zargen e mittels der Stellschrauben f verstellt werden, und

*) Siehe Rühlmann: »Allgem. Maschinenlehre« S. 182.

sind die unteren Flächen der Zargen prismatisch bearbeitet und in den zugehörigen prismatischen Theil des Fundamentkörpers

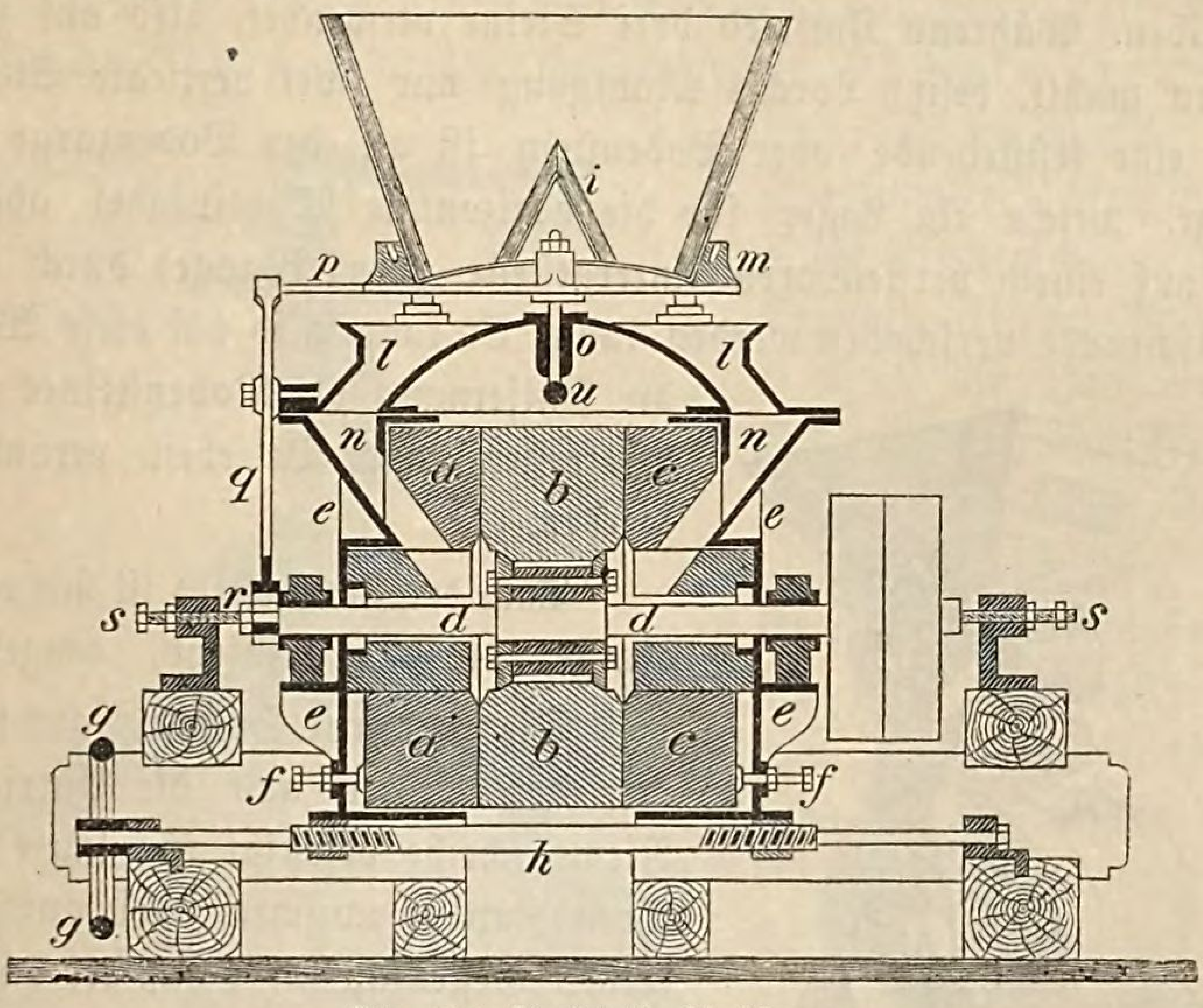


Fig. 210. Umfried's Mahlgang.

genau eingepaßt, so daß die seitlichen Mahlflächen der Steine a und c stets parallel zu den correspondirenden Mahlflächen des Läufers b stehen. Der Einlaufrumpf i ist zweitheilig, d. h. besitzt zwei Ausläufe, aus denen das Getreide in die Einläufe l, l gelangt und durch die Canäle n, n schließlich zwischen die beiden Mahlflächen kommt.

Das Schüttelwerk m liegt auf einem Hebelwerk p, q, r und ist durch Verstellung eines Excenters u mittels eines nicht sichtbaren Handrades zu reguliren, auf welchem ein vom Hebel p herabgehender Stift ruht. Das zwischen die Mahlflächen gelangende Getreide wird am ganzen Steinumfange gleichmäßig ausgetrieben. Als Vortheile dieser Construction gegenüber den horizontalen Mahlgängen führt Umfried an: 1. Daß die Mahlflächen stets vertical bleiben. 2. Daß die Steine nie einander berühren und todt mahlen können. 3. Daß der Gußkörper, auf welchem sämmtliche Theile des Mahlstuhles montirt sind, zugleich das Fundament bildet, daher die Aufstellung in jedem Stockwerk ohne Schwierigkeit bewerkstelligt werden kann. 4. Daß die Achse jederzeit während des Betriebes leicht geschmiert werden kann. 5. Daß die beim Mahlen auf die Boden- oder Seitensteine ausgeübten Pressungen sich aufheben.

β) Lorch's verticaler Mahlgang besitzt eine dem vorigen nachgebildete einfache Construction. Fig. 211 gibt eine äußere Ansicht desselben. Während Umfried drei Steine verwendet, also auf zwei Seiten mahlt, besitzt Lorch's Mahlgang nur zwei verticale Steine. Der eine feststehende oder Bodenstein ist an der Bodenzarge befestigt, welche ein Lager für die horizontale Mühlspindel abgibt und auf einem verstellbaren Untergestelle (der Wange) durch eine Stellschraube verschoben werden kann. Es kann also auf diese Weise die Entfernung des Bodensteines vom Läuferstein nach Belieben verändert werden.

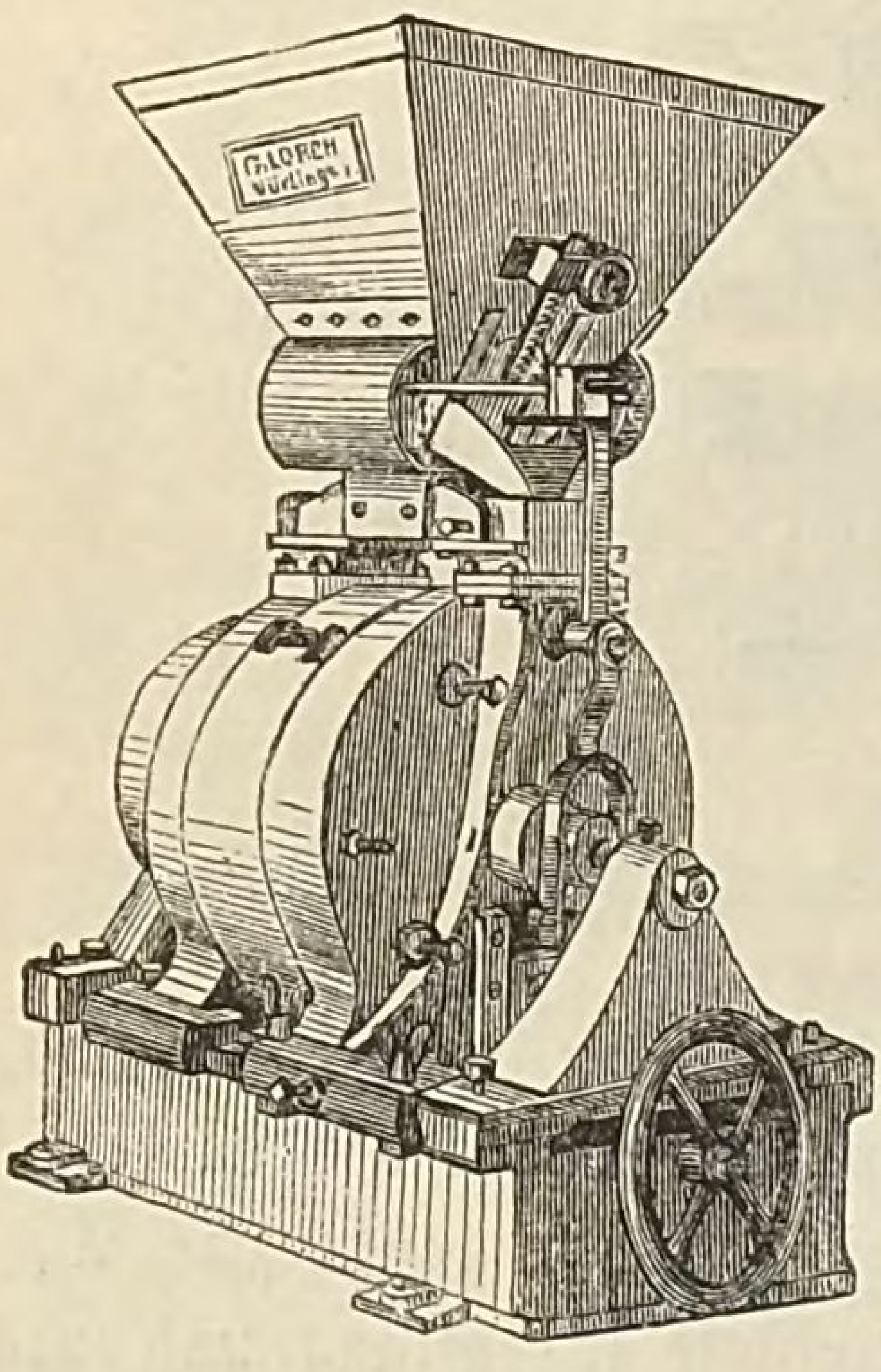


Fig. 211.
Lorch's verticale Mahlgang.

Auch der Läuferstein ist mit einer Zarge, die aber feststeht, umgeben.

Die stählerne Spindel, auf welcher der Läufer und die Antriebs-Riemenscheibe befestigt ist, läuft mit ihren Zapfen zwischen zwei gußstählernen Gegenzapfen, so daß der Läufer stets seine genaue Richtung beibehält, und ist außer in dem oben erwähnten Lager der Bodenzarge noch in der Läuferzarge und in einem eigenen Führungsbocke derart geführt, daß die Antriebsriemscheibe zwischen dem lagerartigen Ansatz der Läuferzarge und dem Führungsbock zu sitzen kommt.

Die Zargen sind außen mit einem Blechmantel verschlossen, welcher auf der Wange befestigt ist und durch ein Schloß zusammengehalten wird.

Durch die beschriebene Construction wird der Vorwurf, den man den Mahlgängen mit verticalen Steinen macht, daß die Steine behufs Schärfung nur schwer zu entfernen sind, beseitigt, und wird ohne Zweifel eine bedeutende Raumersparniß bei der Aufstellung erzielt. Ein kleiner Lorch'scher Gang benöthigt nämlich nur eine Bodenfläche von 72 cm. × 115 cm., ein großer Gang 85 cm. × 150 cm. Nach der Angabe des Berichterstatters der »Mühle« soll der Lorch'sche verticale Mahlgang pro Stunde 5 Centner (250 kg.) sehr gutes Weizenschrot bei einem Kraftaufwand von etwa 3 Pferdekräften liefern.

γ) Roß' Mahlgang. Eine originelle Construction besitzt der amerikanische Mahlgang von Jud. Roß mit horizontaler Spindel,*) Fig. 212. A ist der konische Läuferstein, BB der konische Bodenstein, C ist die Spindel, D die Speisewalze, E der Einlauf, F die Riemenscheibe, G der Ständer, H der Auslauf, I, I, I die Zapfenlager, K die Stellschraube für den Stein, M lederne Unterlagsplatten zwischen dem Ende der Stellschraube und dem Ende der Mühlspindel zum Zwecke der Verhinderung einer schädlichen Reibung, die übrigens an anderen Stellen ohnedem in nicht geringem Maße auftritt, X das Rad zur Fixirung der Stellschraube.

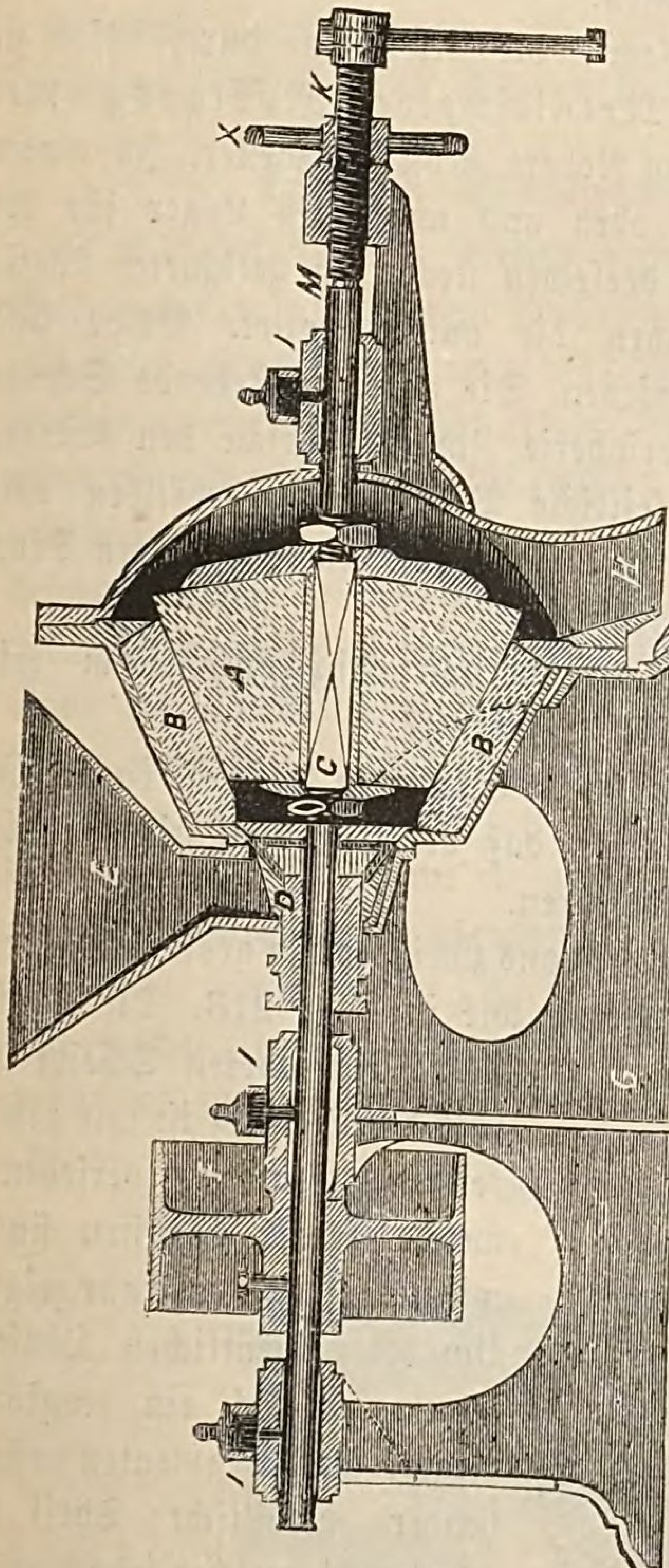


Fig. 212. Amerikanischer Mahlgang von Jud. Roß.

Ein großer Nachtheil dieser Construction, auf den der Erfinder vergessen zu haben scheint, ist die große Reibung in den 4 Lagern, die einen größeren Kraftaufwand zum Betriebe erfordern muß, als dies bei gewöhnlichen Constructionen der Fall ist. Außerdem ist die Reibung in den konischen Steinen bedeutender als bei flachen Steinen und schließlich ist die Schärfung der Steine sehr schwierig und ist nicht zu verhindern, daß der Stein ungenau mahlt, weil durch Löcher oder weiche Stellen in den Steinen dieselben unrund werden.

e) **Besondere Mahlgangssysteme.** Wir hatten schon in

*) Siehe „Oesterr.-ung. Müller-Zeitung" 1877, Nr. 11.

den früheren Abschnitten Gelegenheit einige Mahlgangssysteme zu besprechen, welche von den gewöhnlichen Mahlgängen abweichen. Wir lassen nun noch einige Arten folgen, welche das Gewissen der verschiedenen Erfinder belasten.

Mehrfach hat man versucht, die Mühlsteine durch Eisen zu ersetzen. Darauf basirt der Metallscheiben-Mahlgang mit rotirender Unterscheibe von Robert Frost in Chester. In einem großen Eisenrahmengestelle ist oben und unten ein Lager für die Mühlspindel angebracht. Auf derselben stecken in geeigneter Weise zwei Metallscheiben, von welchen die untere rotirt. Beide sind mit schräglaufenden Rinnen versehen. Die obere feststehende Scheibe mit dem Auge hat an der Peripherie Zapfen, welche den unteren Läufer überragen und eine seitliche Verschiebung desselben verhindern. Das Gewicht der obigen Scheibe soll den erwünschten Druck zur Vermahlung der Griese ausüben.

Eigenthümlich ist der Mahlstuhl von Higgenbottom mit rotirendem Obersteine Fig. 198, Seite 307.

Die Scheibenmühle von E. L. Backer in Minesota repräsentirt ein Ungethüm, welches zeigt, daß den Erfindern nichts heilig ist, auch nicht die Kraft der Motoren.

Die arbeitenden Theile bestehen aus zwei ziemlich großen Scheiben aus Gußeisen oder anderem Metall wie in Fig. 213. Die Oberfläche der oberen Scheibe A (des Obersteines) ist mit zahlreichen Furchen versehen, welche derart gegossen sind, wie nebenstehende Figur zeigt. Um den eigentlichen Läufer herum ist noch ein ringförmiger, aus Segmenten bestehender metallischer Theil B angebracht, welcher jedoch auch abgenommen werden kann. Die auf demselben angebrachten Furchen sind viel feiner und sind auch viel steiler gegen die Peripherie zu angeordnet, als jene der eigentlichen Vermahlungsfläche A. Durch die Vorrichtung soll sich eine allmählig fortschreitende

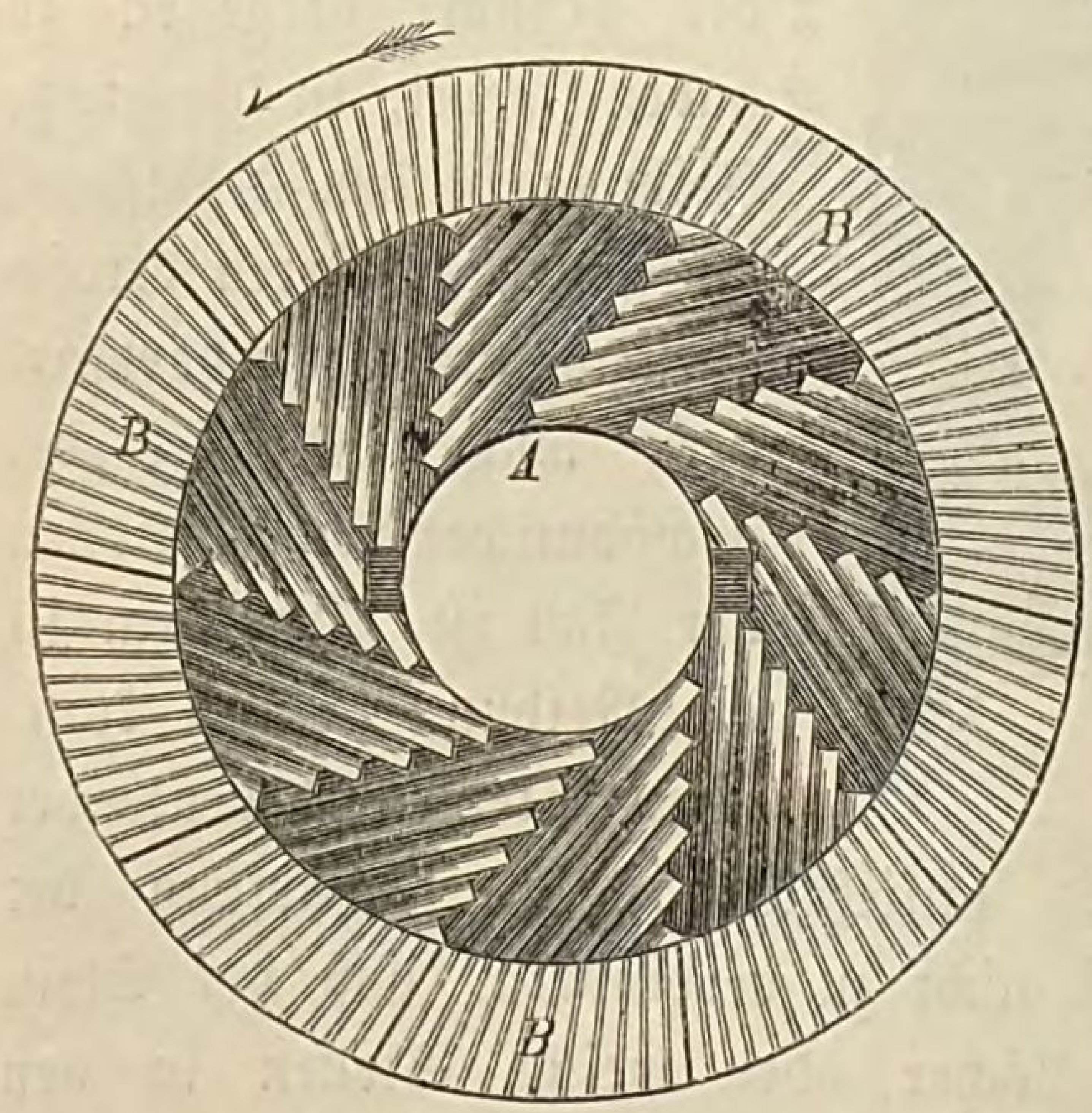


Fig. 213.

Zermahlung des Getreidekornes durchführen lassen, da das im inneren Theile grob zermahlene Korn im auswendigen Theile eine weitere feinere Vermahlung erfährt. Die Scheiben brauchen einen Durchmesser von 3 Fuß engl. (ungefähr 1 Meter) und wiegt die festliegende untere Scheibe 300 bis 1200 Pfd. engl., der Läufer hingegen 1000—3000 Pfd. engl. (!).

13. Die Mahlgangsventilationen.

An verschiedenen Stellen dieses Buches haben wir der Nachtheile gedacht, welche dem Müller durch das Heißmahlen des Mehles erwachsen. Fürs Erste bewirkt die Erhitzung des Mahlgutes Unhaltbarkeit, Kleisterbildung mit alkoholischer Gährung, und zweitens wird die Explodirbarkeit der Mehlstäubchen durch die erhitzte Luft und dadurch die Feuergefahr erhöht. Man war schon seit langer Zeit darauf bedacht Mittel zu ersinnen, wodurch die sich zwischen den Steinen entwickelnde Wärme vermindert werden kann. Man hat zu diesem Ende den Oberstein an mehreren Stellen durchlöchert, um der Luft freien Eintritt zu verschaffen. (Diese Steine hießen Luftsteine.) Allein dieselben hatten bei ungenügender Kühlung ein so starkes Stauben des Mehles zur Folge, daß man bald wieder davon abkam. Alsbald faßten die Mühlenbauer Jaaks & Behrens in Lübeck die Idee auf, den Mahlgang durch Aspiration zu kühlen. Fig. 214 zeigt eine solche Ventilationsvorrichtung nach Jaaks & Behrens. Bei derselben saugt ein Exhaustor durch das gebogene Saugrohr a Luft aus

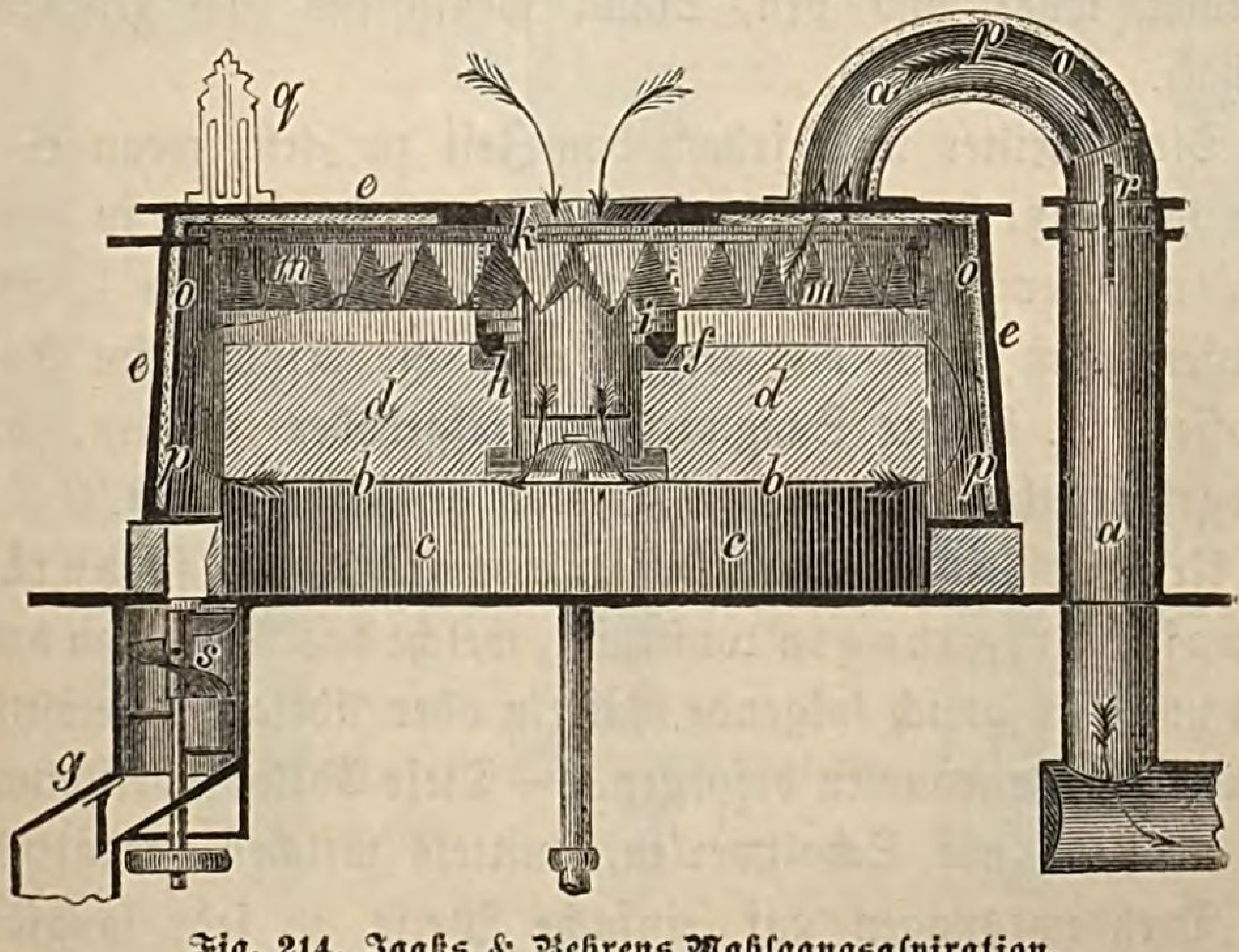


Fig. 214. Jaaks & Behrens Mahlgangsaspiration.

der Zarge e ein. Werden nun durch die sogleich näher zu beschreibenden Maßnahmen alle Oeffnungen derart luftdicht verschlossen, daß die Luft der Saugwirkung nur durch das Läuferauge zwischen den Mahlflächen b des Läufersteines d und Bodensteines c hindurch um den Läuferstein herum folgen kann, so wird dadurch ein stetes Kühlen der Mahlflächen und Absaugen der Feuchtigkeit stattfinden, so daß also keine Verkleisterung des Mahlganges eintreten kann.

Zu diesem Zwecke ist zunächst die Zarge e luftdicht verschlossen, und damit durch dieselbe keine Abkühlung und Condensation der Dämpfe stattfinden kann, mit einem schlechten Wärmeleiter o ausgefüttert. Ferner ist auf dem Rande des Läuferauges ein gefurchter gußeiserner Ring i befestigt, in dessen Furche ein zweiter gußeiserner Ring paßt, welcher mit einem Lederschlauche verbunden ist. Dieser Lederschlauch ist andererseits an dem Deckel der Zarge befestigt. Hiedurch ist der Abschluß des Steinauges bewirkt, d. h. die Luft kann nicht direct von der Oeffnung des Zargendeckels in den Raum zwischen der Zarge und den Steinen treten. Aber auch das Mehlloch g, durch welches das Mahlgut oder Schrot abfließt, muß so eingerichtet werden, daß durch dasselbe kein Zutritt der Luft beim Ansaugen stattfinden kann, und dies geschieht durch die Schnecke s, welche genau in den Cylinder paßt.

Durch den Zug des Exhaustors würde aber mit der Luft auch der beim Mahlen entstehende feine Mehlstaub mitgerissen werden, wenn nicht unter dem Zargendeckel der Staubfänger m aus Flanell angebracht wäre und den Staub wenigstens zum größten Theile zurückhält.

Dieses Filter muß jedoch von Zeit zu Zeit, wenn es sich mit Staub vollgesetzt hat, abgeklopft werden; dies geschieht in den meisten Fällen mit der Hand durch Rütteln an der Stange l. Vor dem Abklopfen muß aber das Ventil oder die Klappe im Saugrohre geschlossen, d. h. die Saugwirkung aufgehoben werden, da sonst der abgeschüttelte Staub gleich wieder aufliegen würde.

Neuerer Zeit hat man indessen eine große Zahl selbstthätiger Abklopfvorrichtungen construirt, welche das Absperren des Saugrohres und das gleich folgende Rütteln oder Abklopfen selbstthätig in regelmäßigen Zeiträumen besorgen. — Diese Abklopfvorrichtungen bestehen meistens aus Schaltwerken, mittels welchen verhältnißmäßig rasche Drehbewegungen auf einfache Weise in sehr langsame Be-

wegungen umgesetzt werden können. Bei der Abklopfvorrichtung von Jaaks & Behrens wird nach je 1162 Umdrehungen des Mühlsteines, also in Zwischenräumen von etwa 10 Minuten, durch Nachlassen eines Schnurzuges das Saugdrosselventil durch ein Gewicht geschlossen, dann ein Hammer auf die Rüttelstange l in Fig. 214 fallen gelassen, worauf die Drossel durch Anspannen des Schnurzuges wieder geöffnet wird.

Den Antrieb erhält die Abklopfvorrichtung entweder direct von der sogenannten Rüttelwelle, falls alte Rumpfzeuge in Verwendung stehen, oder man verlängert die Welle der Schnecke S nach oben und setzt auf diese ein Excenter.

Eine andere, ebenfalls gute **Mahlgangsventilation mit Abklopfvorrichtung** ist die von Gießmann, welche in Fig. 215 dargestellt ist.

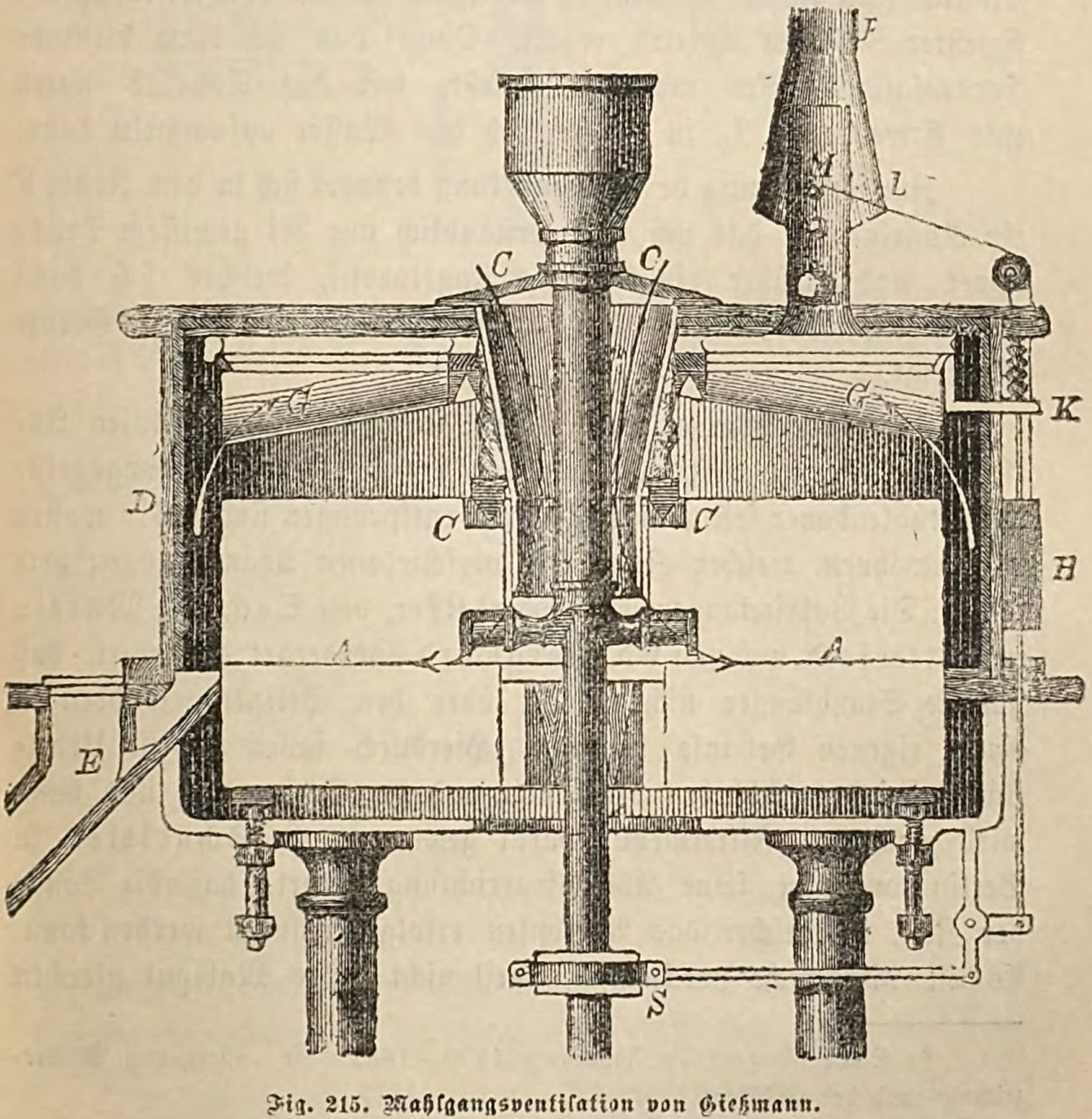


Fig. 215. Mahlgangsventilation von Gießmann.

A sind die Mühlsteine und D ist die im Innern mit Filz verdichtete und mit Zink verkleidete Zarge, welche dieselben einschließt. Die angesaugte Luft verfolgt wieder, wie bei der vorigen Anordnung, den durch die Pfeile angedeuteten Weg, sie tritt nämlich beim Einlauf CC ein, strömt zwischen den Mahlflächen AA durch und gelangt durch das Filter GG und das Rohr F zu dem darüber befindlichen Exhaustor.

Den Eingang schließt wieder ein Ledersack mit Dichtungsring ab, damit die Luft nicht etwa gleich von C nach G gelangen kann, sondern den Weg durch A nehmen muß. Das Mehlabfallrohr E ist durch ein Dichtungsventil aus Kautschuk verschlossen. Das Abklopfen des an dem Staubfang GG hängenden Staubes erfolgt entweder durch Hand mittels des Schlagwinkels K oder durch den selbstthätigen Abklopfapparat H, der durch das am Mühleisen sitzende Excenter S seinen Antrieb erhält. Damit das sich etwa bildende Condensationswasser nicht zurückfließt, hat das Rohr F unten eine Erweiterung L, in welcher sich das Wasser ansammeln kann.

Zur Regulirung der Saugwirkung befindet sich in dem Rohre F ein Kugelventil, das sich selbstverständlich nur bei gewissem Drucke öffnet, und darüber ein kleineres Kugelventil, welches sich dann selbstthätig schließt, wenn der Luftdruck dagegen eine gewisse Grenze übersteigt.

Es würde hier zu weit führen, wenn wir die zahllosen Abklopfvorrichtungen besprechen wollten,*) welche dem Erfindungsgeiste der Mühlenbauer seit einigen Jahren entsprungen sind. Wir wollen nur erwähnen, welchen Zweck die verschiedenen Abänderungen verfolgen. Die Vorrichtungen von Robert Ufer, von Seck, von Martin in Bitterfeld und von Ed. Borgward sind derart construirt, daß sich die Staubfänger nicht direct über den Steinen, sondern in einem eigenen Gehäuse befinden. Hierdurch fallen gewisse Uebelstände bei dem Abheben der Bütte und der Steine weg und dann wird auch das Filtermehl separat gewonnen. P. Schneitler in Berlin construirt seine Abklopfvorrichtung derart, daß die Länge der Zeit, in welcher das Abklopfen erfolgt, regulirt werden kann. Es ist dies recht zweckmäßig, weil nicht jedes Mahlgut gleichen

*) Siehe übrigens die Jahrgänge 1879—1882, der „österr.-ung. Müllerzeitung“ und der „Mühle“.

Wassergehalt hat und daher der Bedarf in Hinsicht auf die Zeit, wenn das Abklopfen erfolgen soll, verschieden ist.

Man hat aber auch noch andere Ventilationssysteme versucht, unter welchen wir die Luft- oder Wasserventilation von Henry Dorvity in New-York,*) Fig. 216 — 217 a, b, mehr der

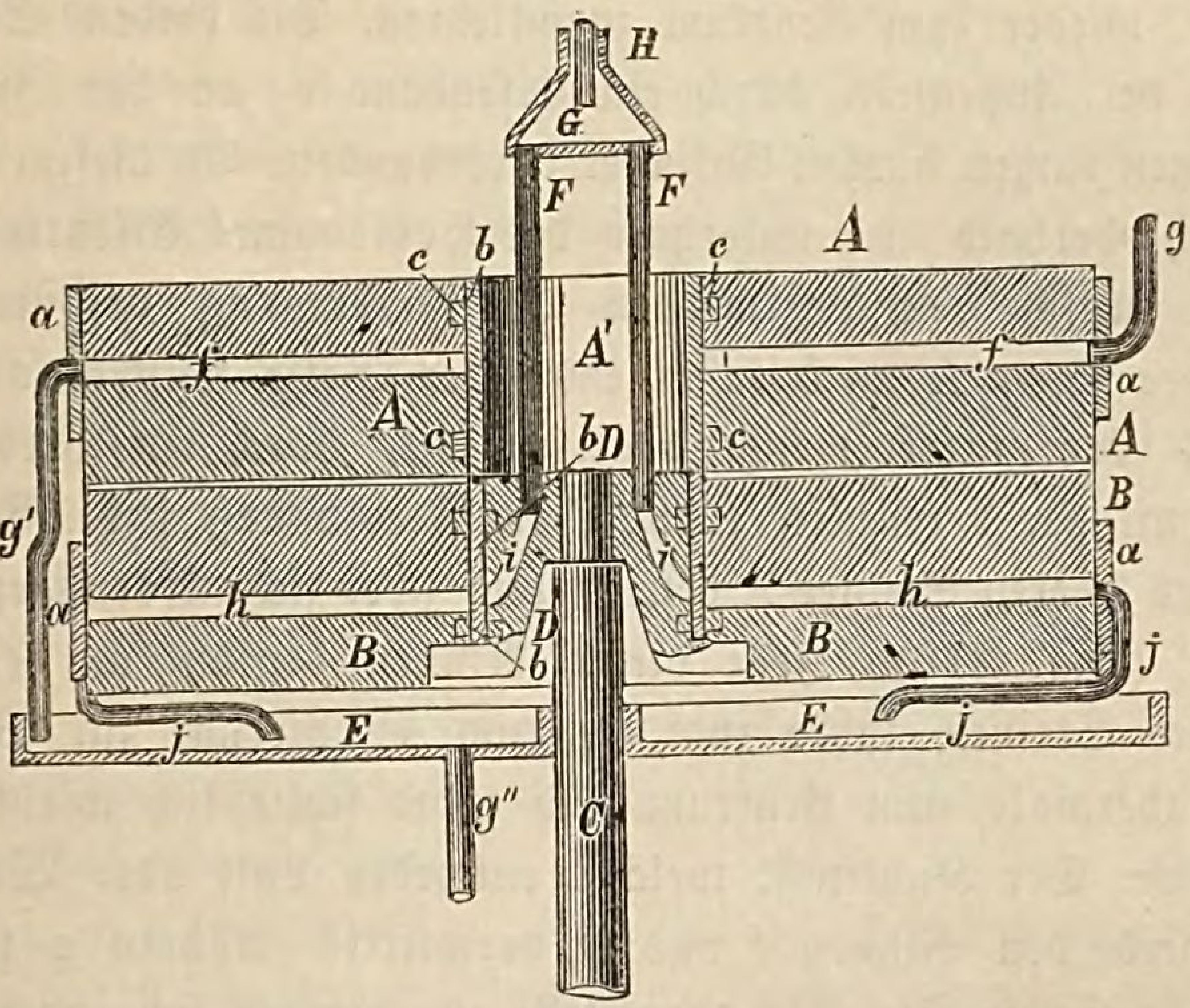


Fig. 216.

Curiosität halber hier anführen wollen. Fig. 216 stellt einen verticalen Durchschnitt dar, Fig. 217 a, und Fig. 217 b, repräsentiren

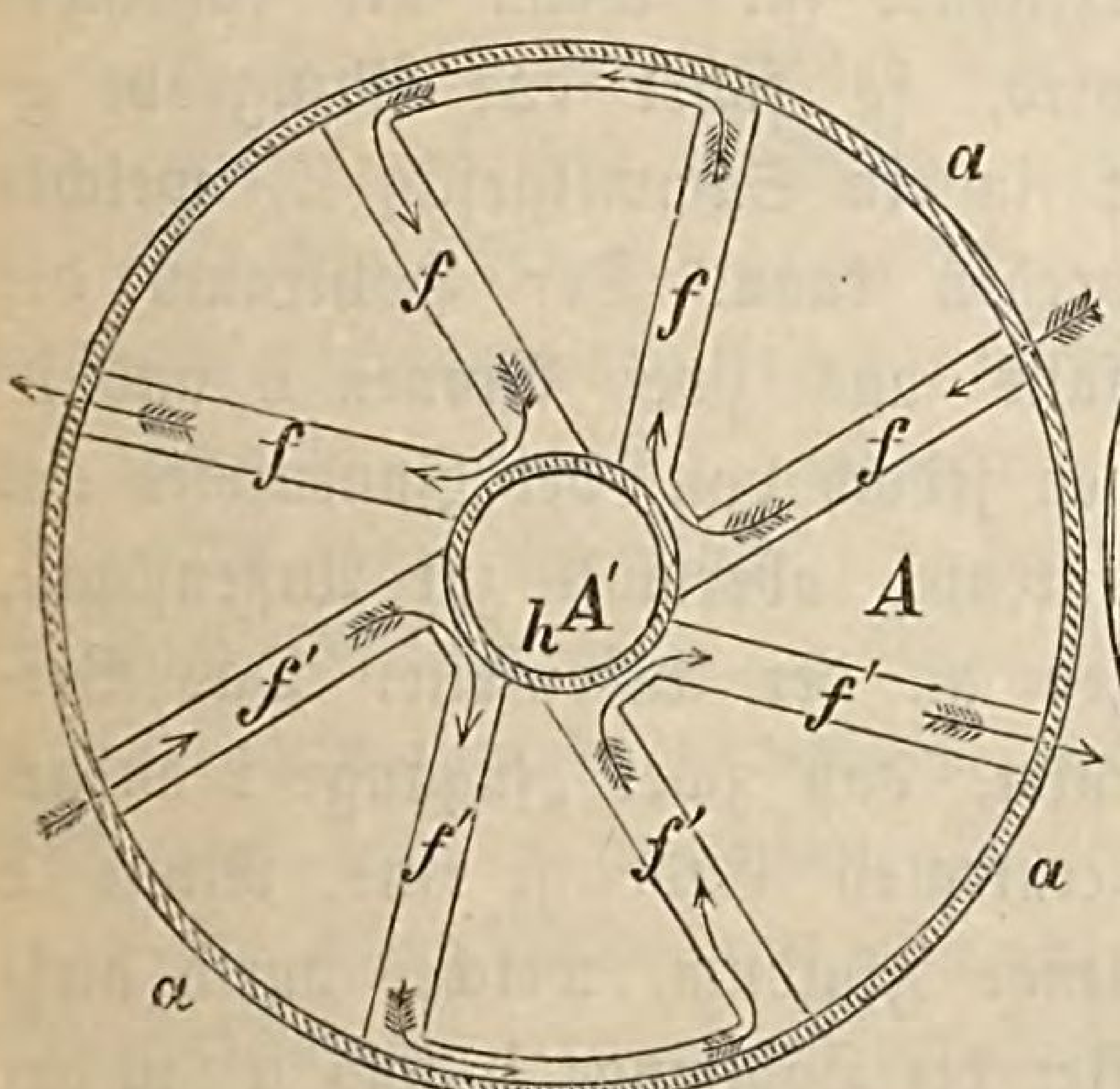


Fig. 217 a.

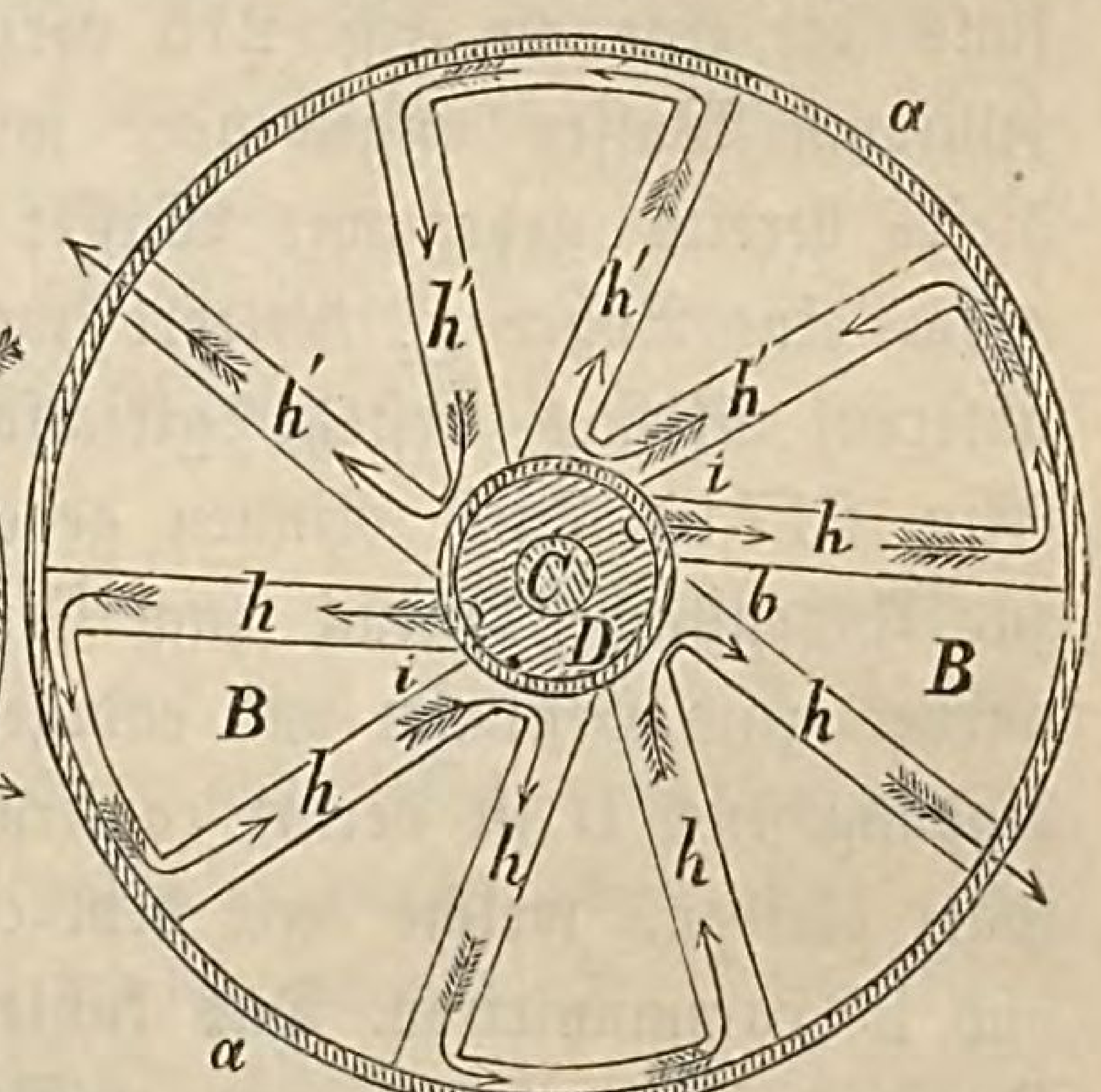


Fig. 217 b.

horizontale Ansichten des oberen und des unteren Mühlsteines. Die gleichen Buchstaben in der Zeichnung entsprechen gleichen Theilen.

*) „Oesterr.-ung. Müllerzeitung", Jahrgang 1882 Nr. 6.

A ist der obere festsitzende Mühlstein, B der untere rotirende. Jeder der beiden Mühlsteine besteht nun aus zwei Theilen, zwischen welchen ein Hohlraum liegt, welcher Hohlraum entweder ein einfacher ist, oder aber aus einem zusammenhängenden System von Canälen besteht, welche vom Centrum des Steines zur Peripherie führen und von hier wieder zum Centrum zurückkehren. Die beiden Steintheile sind an der Außenseite durch ein Eisenband a, an der Innenseite durch einen kurzen starken Cylinder b verbunden. An diesem Cylinder sind noch oberhalb und unterhalb des Hohlraumes Eisenringe c angebracht, welche ein Loswerden der Verbindung verhüten sollen. Der obere Stein A wird in irgend einer Weise feststehend gemacht, während der untere, welcher rotiren soll, durch ein Verbindungsstück D mit der verticalen Welle C in Verbindung steht. Der Hohlraum des oberen Steines A besteht aus zwei zickzackförmigen Rinnen f und f^1 (Fig. 216). Jede dieser Rinnen beginnt an der Außenfläche des Steines, führt zum Centrum A^1, hierauf zur Peripherie zurück, abermals zum Centrum und endet schließlich wieder an der Außenseite. Der Kühlstoff, welcher entweder Luft oder Wasser sein kann, wird den Rinnen f und f^1 vermittels Röhren g zugeführt, von denen eine in Fig. 215 dargestellt ist, bewegt sich innerhalb des Steines in der Weise, wie dies in Fig. 216 durch Pfeile angedeutet ist, und entweicht durch die Röhren g^1, von welchen ebenfalls die eine in Fig. 215 verzeichnet ist. Wenn als kühlendes Fluidum Wasser angewendet wird, so führt das Abzugrohr g^1 dieses bereits gebrauchte Wasser in ein Sammelgefäß E, welches durch eine Röhre g_2 entleert werden kann. Der Hohlraum des unteren Steines besteht gleichfalls aus zwei Rinnen h und h^1 (Fig. 217 b). Diese Rinnen gehen jedoch von der Innenseite aus zur Außenfläche, zurück zum Centrum, abermals zur Außenfläche, wieder zum Centrum und endigen an der Außenseite. Das Verbindungsstück D ist derart construirt, daß zwei Zugänge i ausgespart bleiben, welche mit dem centralen Ende je einer Rinne h und h^1 communiciren. Das kühlende Fluidum, welches durch diese Zugänge i eingeführt wird, passirt die Hohlrinne h und h^1 in der durch die Pfeile (Fig. 217 b) angedeuteten Weise und wird schließlich durch die Röhren j (Fig. 216) abgeführt. Die Zuleitung erfolgt hier vermittels der beiden Rohre F, welche durch die Hülse A^1 des Obersteines geführt sind und in einem Behälter G endigen. Dieser

Behälter, welcher durch eine Leitungsröhre H entweder mit Luft oder Wasser geführt wird, ist derart eingerichtet, daß er, da er ja mit dem unteren rotirenden Steine in Verbindung steht, gleichfalls mit rotirt, um die Röhre H herum. Man kann die Einrichtung auch derart treffen, daß nur eine einzige Zickzack-Rinne in jedem Steine vorhanden ist, so daß man dann auch nur eine Eintrittsöffnung i und nur ein Zuführungsrohr F benöthigt. Allerdings ist dann aber die Abkühlung nicht eine so vollständige, da der kühlende Stoff noch einmal so lang circuliren muß.

Für Hochmüllerei hat die Ventilation überhaupt lange nicht die Bedeutung, welche sie für die Flachmüllerei hat, und wird vorzugsweise dort anzuwenden sein, wo man den Mahlgang ungewöhnlich mit Arbeit überbürdet, d. h. nur die größtmöglichste Leistungsfähigkeit des Steinpaares in Bezug auf Quantität im Auge hat.

14. Anordnung der Mahlgänge.

Die Anordnung der Mahlgänge hängt selbstverständlich von der Lage des Betriebsmotors, sowie davon ab, ob man eine Mühle ganz neu zu entwerfen, oder eine bestehende umzuändern hat. Man kann im Allgemeinen drei Systeme von Aufstellungen unterscheiden:

1. Der Motor (Rad, Turbine oder Dampfmaschine) befindet sich in der Mitte und die einzelnen Mahlgänge sind im Kreise herum aufgestellt, so daß dieselben Gruppen von Vierecken, Fünfecken, Achtecken 2c. bilden.

2. Der Motor befindet sich in der Mitte und die Mahlgänge sind rechts und links in Reihen aufgestellt.

3. Der Motor befindet sich auf der Seite in einem separaten Gebäude (Maschinenhause) und die Mahlgänge sind in Reihen nach nur einer Richtung hin angeordnet.

Die letzte Anordnung findet man am häufigsten und dieselbe hat auch thatsächlich große Vortheile für sich, namentlich dort, wo man Dampfmaschinen verwendet, da dann das Kessel- und Maschinenhaus von dem eigentlichen Mühlgebäude mehr abgesondert ist.

Im ersten Falle kann man auf die verticale Haupt- (Turbinen-) Welle gleich ein großes Stirnrad setzen und in dieses die Getriebe für die einzelnen Mahlgänge eingreifen lassen.

Mitunter legt man auch den Motor, in diesen Fällen meist die Dampfmaschine, seitwärts an, leitet von derselben eine horizontale Welle in die Mitte der Mühle, treibt dann daselbst

mittels konischer Räder die verticale Königswelle an und vertheilt von dieser den Antrieb zu den einzelnen Mahlgängen. Ueberhaupt ist die Lage des Motors der Hauptwelle von Einfluß, da dieselbe, wenn horizontal, andere Anordnungen bedingt, als wenn dieselbe vertical steht. Für kleinere Mühlen bis zu etwa 10 Gängen hat die Anordnung natürlich weniger Wichtigkeit als für große Mühlen mit 30 bis 60 Gängen, wo es sich dann nicht allein darum handelt, an Raum zu sparen, sondern auch die Anordnung so zu treffen ist, daß die größtmöglichste Einfachheit und Bequemlichkeit erreicht wird. Dies geschieht aber nur durch die Reihenaufstellung.

Ist die Motorwelle horizontal, so können die einzelnen Mühlspindeln folgendermaßen angetrieben werden:

a) Durch konische Räder direct von der horizontalen Motorwelle, wenn die Anordnung in Reihen getroffen ist.

b) Durch Stirnräder auf feststehenden separaten Vorgelegswellen für jeden Mahlgang, welche ihrerseits durch konische Vorgelege von der Motorwelle betrieben werden.

c) Durch Riemscheiben von Vorgelegswellen aus, die mit der vorigen identisch sind.

d) Durch geschränkte Riemen direct von der Welle auf die Mühlspindel.

Ist die Motorwelle vertical, so kann der Antrieb erfolgen.

e) Durch Stirnräder.

f) Durch Riemscheiben bei Reihen- und Gruppenaufstellung.

Wie bereits bemerkt, kann man die horizontale Motorwelle durch ein konisches Getriebe in eine verticale Königswelle umsetzen.

Die Antriebe mit konischen Rädern unter (a) haben den Uebelstand, daß beim Heben des Mühleisens die Räder in schlechten Eingriff kommen; dieselben sind also wenn möglich zu vermeiden. Besser sind die Antriebe mit Stirnrädern unter (e) und sehr verbreitet die mittels Riemscheiben unter (f). Auch die geschränkten Riemen (d) sind nicht sehr zu empfehlen. Mitunter combinirt man auch mehrere dieser Antriebsarten.

Da für die Reihenaufstellung der Antrieb mit Riemen am bequemsten und einfachsten ist, und für große Mühlen die Mahlgänge nur in Reihen aufgestellt werden, so ist hiernach wohl zu begreifen, warum bei diesen die Riemenantriebe so sehr verbreitet sind.

In neuester Zeit findet der Antrieb mittels Hanfseilen größere Verbreitung, da bei demselben der Gang ein sehr ruhiger und sicherer ist.

Transportable Mahlgänge.

Hier wollen wir auch der transportablen Mahlgänge gedenken, wie solche in Fig. 218 und 219 nach der Construction von Ferd. Kraus in Neuß am Rhein anschaulich gemacht sind.

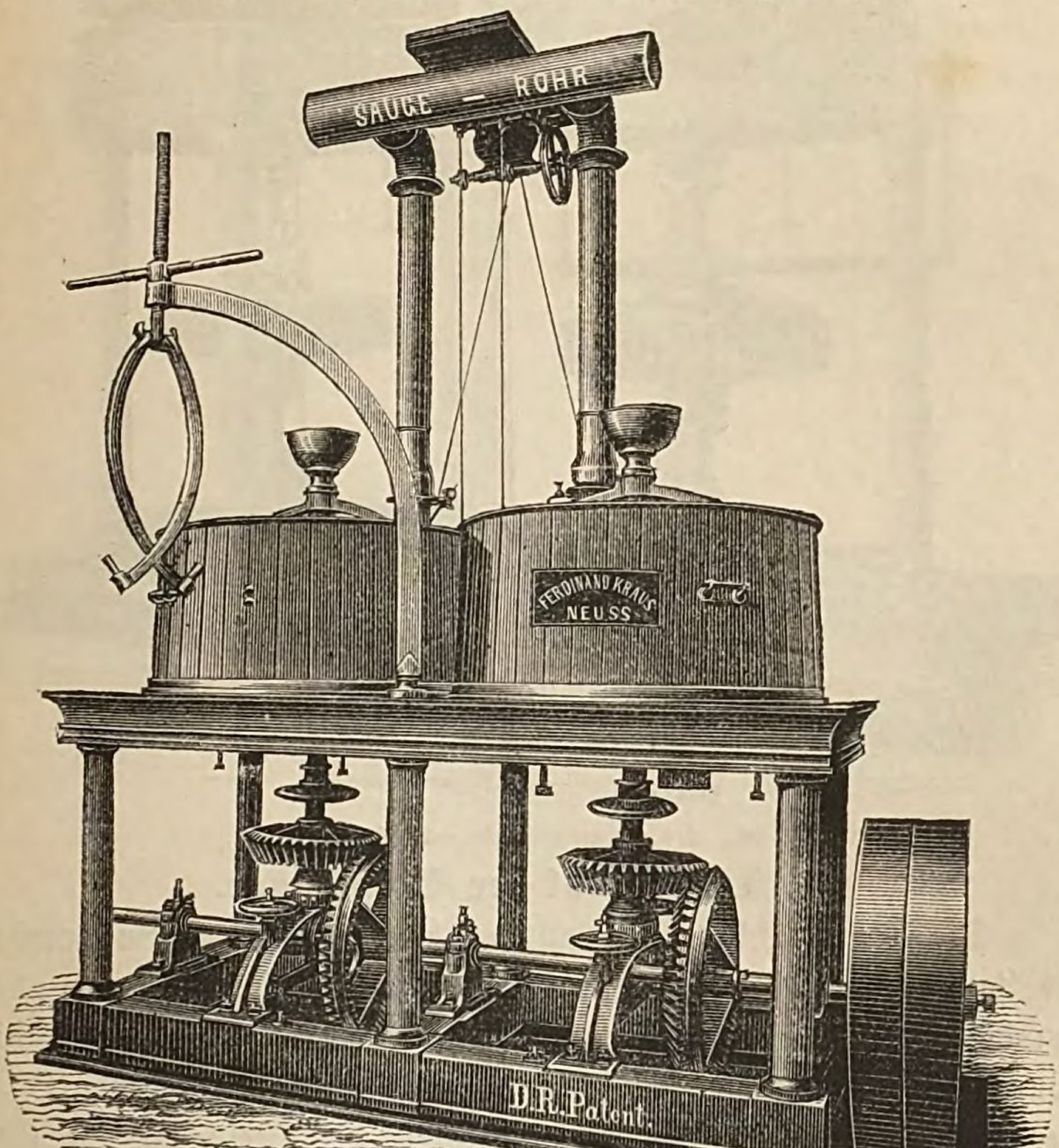


Fig. 218. Transportabler Mahlgang.

Diese Mahlgänge sind je zwei zu zwei in einem Eisengestelle zusammengebaut, wodurch eine leichte Aufstellung, auch ohne dazu ein eigenes Gebäude zu benöthigen, ermöglicht ist. Diese transportablen Mahlgänge eignen sich besonders zur Roggenmüllerei, vorzüglich für Militärzwecke, wo sie auch vielfache Anwendung finden. Fig. 219 zeigt ein derartiges unterläufiges Mahlgangspaar mit Ausrückung während des Ganges, Fig. 218 ein solches mit oberläufigen Steinen und mit Aspirationsvorrichtung, Abklopfapparat von 1·100 m. Durchmesser, Steinhebekrahn ꝛc.

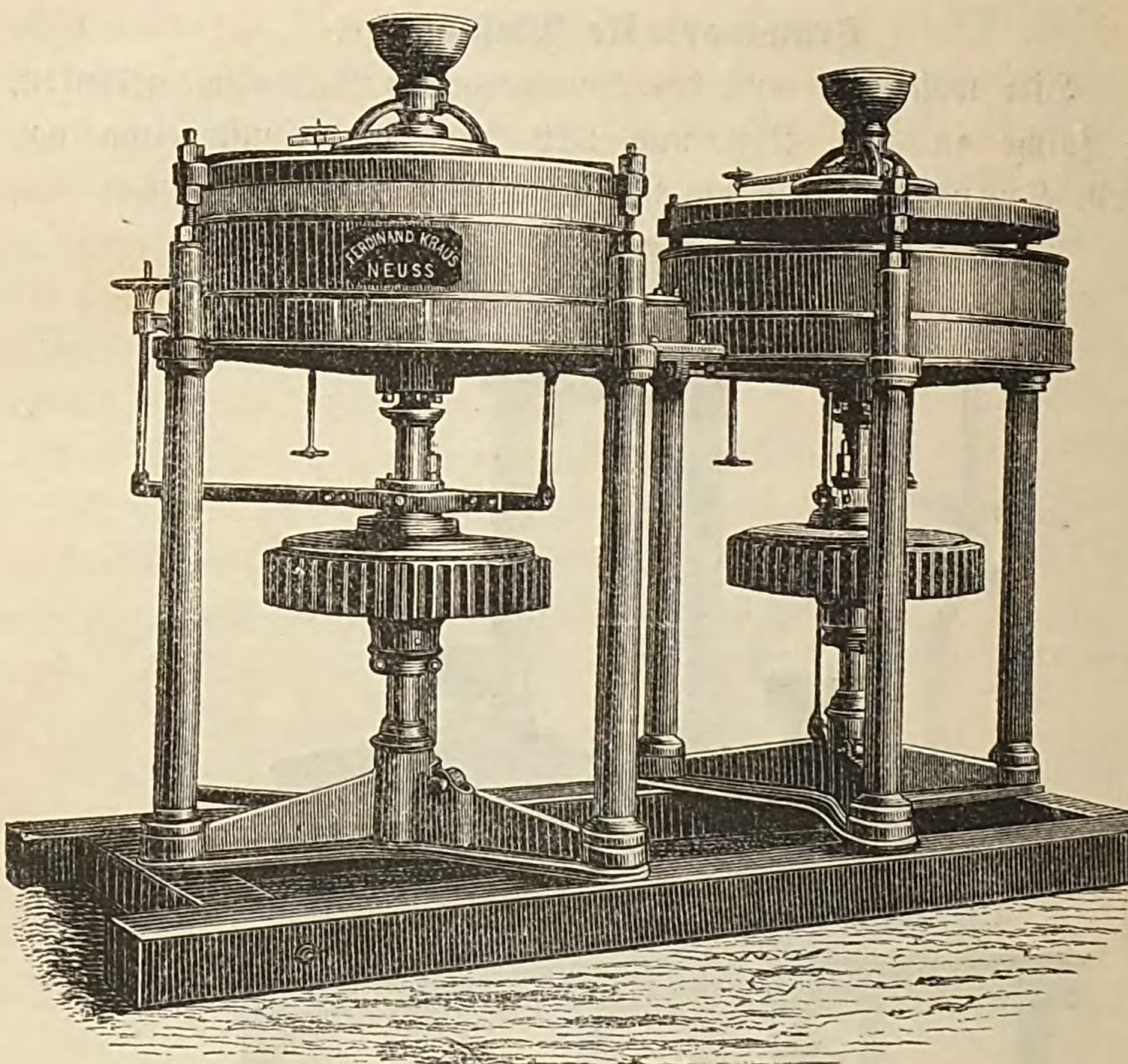


Fig. 219. Transportabler Mahlgang.

15. Tourenzahl der Mahlgänge.

Die Tourenzahl der Mahlgänge hängt von dem Durchmesser des Läufersteines, der Beschaffenheit des Mahlgutes und von der Art der Mühlsteinschärfung ab. Da bei größerem Durchmesser die Tourenzahl naturgemäß kleiner sein soll, so ist es vortheilhaft, bei Vergleichungen die Umfangsgeschwindigkeit der Steine per Secunde statt der Tourenzahl zu bestimmen. Man erhält die Umfangsgeschwindigkeit (in Metern), wenn man den Durchmesser des Läufers (in Metern) mit der Tourenzahl (pro Minute) und hierauf mit 523 multiplicirt und das Product durch 10.000 dividirt. *)

Ueberall dort, wo es sich darum handelt, mit dem Mahlgange die größtmöglichste Leistung zu erzielen, wird auch an den Müller die Bedingung herantreten, die Steine mit jener größtmöglichsten Tourenzahl laufen zu lassen, bei welcher der Mahlprozeß noch voll-

*) Diese Regel gibt selbstverständlich einen Näherungswerth. Die Formel für Berechnung der secundlichen Umfangsgeschwindigkeit ist $v = \frac{d \pi n}{60}$ worin v die Umlaufsgeschwindigkeit, d der Durchm. des Läufers, n die Tourenzahl und $\pi = 3{\cdot}1416$ ist.

kommen vor sich geht. Es tritt also die Frage auf: Welches ist die ökonomischeste Tourenzahl, d. h. bei welcher Tourenzahl hat der Müller die bei bestmöglichster Qualität größte quantitative Ausbeute? Auf die Lösung dieser nur durch praktische Erfahrungen und durch Vergleiche von Betriebsresultaten zu entscheidenden Frage wirkt noch ein Umstand nicht selten sehr bedeutend ein: nämlich die dem Müller zur factischen Disposition stehende Größe der Betriebskraft, welche nicht selten der Einführung einer hohen Tourenzahl Grenzen setzt. Leider sind die Angaben über den Kraftverbrauch der Mahlgänge zur Zeit noch sehr unbestimmt und werden es auch so lange bleiben, bis nicht umfassende dynamometrische Messungen genaueren Aufschluß über denselben geben werden.

Wie jedoch eine Vergleichung der bisher üblichen Peripheriegeschwindigkeiten ergibt, findet man in guten Mühlen zumeist Umfangsgeschwindigkeiten der Mühlsteine von 8 Meter bis 10 Meter und dürfte der letzte Werth bereits die zuläßige Grenze überschritten haben, so daß man an der von Rühlmann aufgestellten Regel die Umlaufsgeschwindigkeit nicht unter 8 und nicht über 9·5 Meter zu machen festhalten kann. Unter Befolgung dieser Regel ergeben sich dann die in der nachfolgenden Tabelle angegebenen Grenzwerthe der Tourenzahlen für die entsprechenden Steindurchmesser. Außerdem sind in der Tabelle die von Jules Bertrand in La-Ferté-sous-Jouarre angegebenen Tourenzahlen beigefügt, welche bis auf den für 1·6 Meter Durchmesser berechneten Werth fast vollkommen mit den für 8 Meter Peripheriegeschwindigkeit berechneten übereinstimmen.

Für Steindurchmesser	Touren pro Minute. bei 8 M. Periph.-Geschw.		bei 9·15 Periph.-Geschw.	Französische Regel Jules Bertrand
3′ = 0·948 M	161	bis	190	
1· „	153	„	181	
3½′ = 1·10 „	139	„	164	140
1·15 „	133	„	157	135
1·20 „	127	„	150	130
4′ = 1·264 „	121	„	143	...
1·30 „	118	„	139	120
1·35 „	113	„	135	115
4½′ = 1·422 „	107	„	127	...
1·4 „	102	„	121	100
5′ = 1·580 „	97	„	114	...
1·6 „	96	„	113	90

Die Engländer halten sich auch zumeist mit der Peripheriegeschwindigkeit in den Grenzen von 8 bis 9·5 Meter, wenn auch oft genug Peripheriegeschwindigkeiten von 10 Meter angetroffen werden können. So machen z. B. die von dem Engländer Faibairn in Taganrog gebauten Mühlen die vierfüßigen Steine 140 Umläufe, was einer Peripheriegeschwindigkeit von 10 Meter entspricht. Nachfolgende aus »The Miller« entnommene englische Tabelle *) über Tourenzahl, Leistungsfähigkeit und Kraftverbrauch der Mahlgänge gibt zugleich über die Dimensionen der von den ersten englischen Mühlingenieuren den betreffenden Verhältnissen angepaßten Schärfungen näheren Aufschluß.

Selbstverständlich ist hiebei eine geradlinige Felderschärfung vorausgesetzt. Die Tourenzahlen lehnen sich auch in dieser Tabelle an unsere früheren Tourenzahlen an.

Durchmesser des Läufers		Tourenzahl pro Minute	Perdekraft	Durchschnittliche Leistung per Stunde in Hektoliter	Schärfung		Zug der Vorderkante der Furchen
					Viertel	Anzahl der Furchen	
Fuß	Meter						Cm.
(2½)	0·762	200	2½	0·91	7	3	6·3
	0·864	180	2⅔	1·00	8	3	6·3
(3)	0·914	170	3	1·09	9	3	6·3
	0·965	180	3¼	1·18	9	3	7·0
	1·016	150	3½	1·27	10	3	7·6
(3½)	1·067	140	3¾	1·39	10	3	7·6
	1·118	130	3⅞	1·41	10	3	7·6
	1·168	125	3⅞	1·45	11	3	7·6
(4)	1·239	120	4	1·45	10	4	7·6
	1·290	115	4⅛	1·54	10	4	7·6
	1·341	110	4¼	1·64	11	4	8·3
(4½)	1·392	105	4½	1·82	12	4	8·9
	1·442	100	4¾	2·18	12	4	9·5
	1·493	95	5	2·26	12	4	10·0
(5)	1·524	90	6	2·54	12	4	11·3

Die Amerikaner gaben in früherer Zeit, wo nur die größte Production allein, nicht aber die bestmöglichste Qualität angestrebt wurde, enorme Peripheriegeschwindigkeiten von 10½ bis nahezu

*) S. »The Miller« 1876, 4. December.

13 Meter (beispielsweise Steine von $4\frac{1}{2}'$ Durchmesser 146 bis 180 Touren), obwohl der mehrmals erwähnte amerikanische Mühlenbaumeister Evans bereits eine Peripheriegeschwindigkeit von 27 Fuß engl. = 8·229 Meter empfahl. Neuerer Zeit kehren aber auch die Amerikaner zu den in unserer Tabelle angegebenen Touren zurück.

Brown empfiehlt die Peripheriegeschwindigkeit von 8·935 M., die sich ergibt, wenn man einen Stein von 4′ Durchmesser mit 140 Touren laufen läßt, ein- für allemal festzuhalten und dann für geradlinige Schärfung je 1 Zoll Zug (2·5 Cm.) pro 1 Fuß (0·350 M. zu geben.

Uebrigens hängt die Tourenzahl auch von der Art des Mahlgutes und der Mahlmethode ab. Wo es sich handelt möglichst viel Mehl zu erhalten und schnell fertig zu werden, wird man die Steine schneller laufen lassen, als wo man das Körnchen schonen und wenig Verreibung bezwecken will.

16. Kraftbedarf und Leistung der Mahlgänge.

Ueber den Kraftbedarf der Mahlgänge liegen, wie bereits erwähnt, keine ganz genauen Daten vor.

Doch rechnet man unter Einhaltung der vorigen Tourenzahlen für Hochmüllerei pro Mahlgang 4 bis 6 Pferdekräfte
für Flachmüllerei „ „ 5 „ 7 „

Einschließlich der Hilfsmaschinen und Transmission rechnet man:

für Hochmüllerei pro Mahlgang 10 bis 12 Pferdekraft,
für Flachmüllerei „ „ 6 „ 8 „

wobei eine tägliche Leistung von 30 bis 37 Hektoliter vorausgesetzt ist.

Stellt man das Verhältniß zwischen der Leistung und Anzahl der Arbeitsstunden und den Pferdekräften auf, d. h. bestimmt man die Leistung pro Stunde und Pferd, so findet man, daß man bei der Hochmüllerei pro Stunde und Pferd circa 0·2 bis 0·4 Hektoliter Weizen bearbeiten kann.

Nachstehende Tabelle von Wiebe verdient Berücksichtigung, wenn auch deren Zahlen nicht ganz unanfechtbar sein dürften.

Pro Stunde vermahlt eine Pferdekraft:

	Ohne Ventilation, Centner à 50 Kilog.	Mit Ventilation, Centner à 50 Kilog.
I. Weizen.		
a) Einmal fein geschroten	0·53	0·71
b) Mit Einfluß des ersten Grieses fein gemahlen	0·45	0·60
c) Mit Einfluß des ersten und zweiten Grieses fein gemahlen	0·40	0 53
II. Roggen.		
a) Einmal fein geschroten	0·52	0·70
b) Zweimal " "	0·31	0·42
c) Dreimal " "	0·25	0·33
d) Viermal " "	0·23	0·30
III. Branntwein-Schrot.		
½ Hektoliter zu 31 Kilog.	1·39	1·82
IV. Braumalz.		
½ Hektoliter zu 26 Kilog.	2·09	2·78

Im Allgemeinen beträgt die Leistung in den Pester Hochmühlen mit 5füßigen Steinen und 120 Touren, was bereits einer Umfangsgeschwindigkeit von circa 10 Meter entspricht, 35 bis 45 Hektoliter Weizen in 24 Stunden.

Bei der Flachmüllerei mit 5füßigen Steinen und 100 Touren beträgt sie 35 Hektoliter und mit Anwendung von Ventilation bis zu 48 Hektoliter Weizen. Roggen ist schwerer zu vermahlen und gibt derselbe Mahlgang nur $^4/_7$ bis $^5/_7$ der oben für Weizen angegebenen Leistung. Außerdem soll aber die Schärfung, wie in dem Capitel über die Schärfung näher betont wurde, für Roggen anders als für Weizen sein.

C. Die Desintegratoren (Schleudermühlen) und Dismembratoren.

1. Desintegratoren.

Diese Art von Mühlen beschäftigte die Müllerwelt schon seit dem Jahre 1872 in hohem Grade. Thomas Carr hatte nämlich damals eine Maschine erfunden, welche eigentlich zur Zerkleinerung von Kohlen und Erzen bestimmt war, aber alsbald auch zur Getreidevermahlung verwendet wurde.

Das Princip der ersten Carr'schen Schleudermühle war folgendes: Zwei große, verticale gußeiserne Scheiben sind auf zwei horizontalen Spindeln aufgesetzt und gegen einander gestellt. Die beiden Spindeln werden mittels Riemenscheiben so angetrieben, daß die beiden Scheiben in entgegengesetzter Richtung rotiren. Auf den Scheibenflächen, welche sich gegenüberstehen, sind regelmäßige, meist viereckige Vertiefungen eingegossen, deren Kanten bei der Verwendung des Desintegratoren als Schneiden wirken.

Die Wirkung dieser Schleudermühlen ist nun folgende: Wenn das Mahlgut zwischen die mit der großen Geschwindigkeit von 23 Metern per Secunde gegen einander rotirenden Scheiben gelangt, so wird es durch die Centrifugalkraft von einer Scheibe an die andere und wieder zurückgeschleudert, durch die Wirkung der Kanten zertrümmert und endlich an der Peripherie der Scheiben ausgeworfen.

Die große quantitative Leistung dieser Kraftmaschinen war die erste Veranlassung, daß man daran dachte sie zur Mahlmüllerei zu verwenden, wenn man auch von Anfang an begriff, daß die dabei entfaltete Centrifugalkraft alles, was zwischen die Scheiben kam, unbarmherzig zertrümmern muß, sei es Mehlkörper oder Kleie und daß der Kraftaufwand ein sehr bedeutender sein müsse.

Später wurden an diesen Desintegratoren verschiedene Abänderungen angebracht. Zuerst an den Scheiben Cannelirungen verschiedener Form, dann wurden auf den beiden rotirenden Scheiben Stahlbolzen oder Stifte befestigt, welche noch eine größere Wirkung als die Schlagleisten oder Kanten der mit eingegossenen Vertiefungen versehenen Scheiben haben sollten.

Damit das Getreide, welches bereits auf die früher erwähnte Weise der zertrümmernden Einwirkung der Schlagbolzen unterlag, noch weiter zerrieben werde, schließen bei einigen Constructionen die äußeren Ränder der Scheiben sehr nahe aneinander und sind überdies dort noch mit eingegossenen Stahlbacken versehen, welche fein geriffelt sind.

Eine Abänderung dieser Systeme bildete die Schlagstiftenmaschine von Gebr. Ernst in Mühlheim, bei welcher die Scheiben zwei Kugelmäntel bilden, so daß nach dem äußeren Umfang zu die horizontale Entfernung der Scheiben allmählig geringer wird. Hierdurch wird, wie die Erfinder lobend hervorheben, das

Mahlgut, während es dem Ausgange zugeschleudert wird, immer näher zusammengetrieben. Eben deshalb halten wir sie für sehr schlecht.

Hierher gehört auch der Desintegrator von Carter Brothers in London. Fig. 220 zeigt einen Längeschnitt durch den Aufschüttraum der Maschine. Das zu zerkleinernde Material wird durch einen Trichter A nach dem Schlägerraume H geführt, hier wird es von den Schlägerarmen J gepackt und mit Heftigkeit gegen

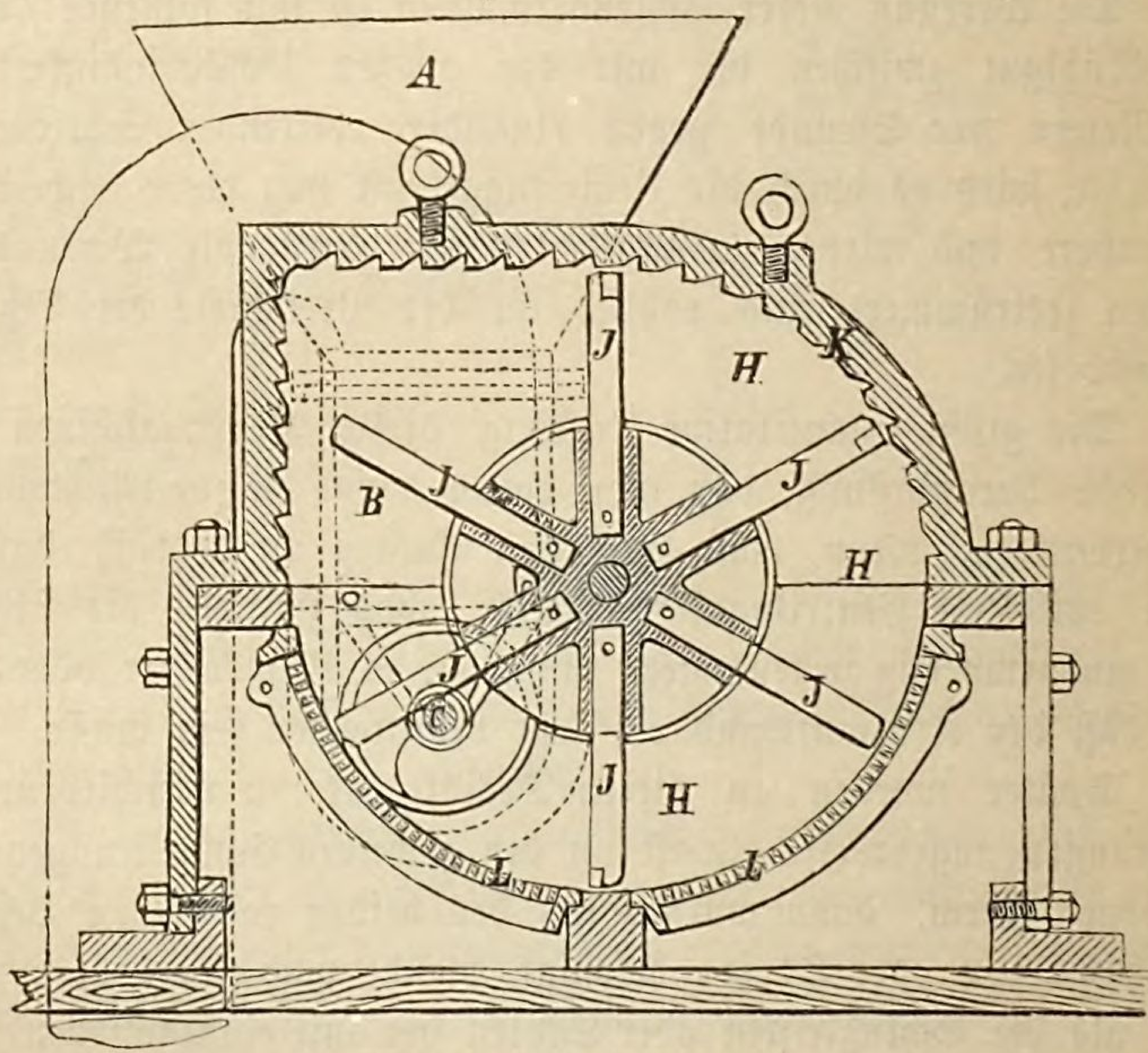


Fig. 220. Carter's Desintegrator.

die wellenförmigen Flächen (Taschen) K geworfen. Von hier wird es immer auf's Neue der Wirkung der Schlägerarme ausgesetzt, bis es auf den nöthigen Grad der Pulverisation gebracht ist und durch eine Art Sieb L abgeht, welches den halbkreisförmigen Boden des Schlägerraumes bildet, während die wellenförmige Fläche sich oberhalb befindet, deren Vertiefung hindert, daß das Material schnell im Kreise herumgeführt wird.

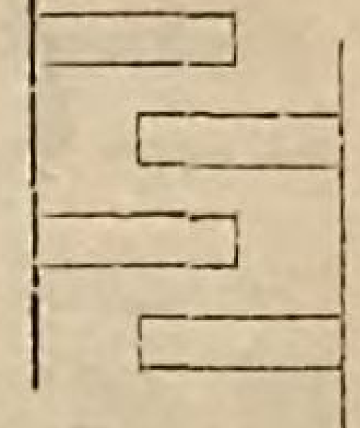
Eine andere Construction beruht darauf, daß die beiden gußeisernen Scheiben nicht vertical, sondern horizontal gestellt sind. Eine derartige Maschine französischen Ursprunges, welche wir hier arbeiten sahen, hatte zwei gußeiserne Scheiben von 1 Meter Durchmesser, die

von dem Auge bis zur Peripherie eine Steigung von 150 mm. hatten. Das Getreide wurde durch die hohle verticale Welle der oberen Scheibe auf die untere geleitet, welche 1200 Touren per Minute machte. Die obere rotirte mit gleicher Geschwindigkeit entgegengesetzt. Auf beiden Scheiben waren kleine Würfel mit scharfen Kanten eingegossen. Die Leistung war per Stunde 2100 Kg., die benöthigte Kraft war nicht besonders groß und betrug circa 5 Pferdekraft. Die zertrümmerte Getreidemasse war für die Zwecke der österr. Müllerei nicht verwendbar. Eine ähnliche Maschine von Bordier in Paris ist nichts Anderes als die horizontal gelegte Carr'sche Maschine mit Schlagbolzen. Nach einem Bericht von Herrn Touaillon im »Echo agricole« 16. April 1878 braucht dieselbe um ein Viertel weniger Kraft als die eines Mahlganges mit gleicher Leistung. (?) Das Mahlgut soll kalt sein und ergibt beim ersten Beuteln 40 Percent Mehl; mit Weizen von 42 Kg. per Hektoliter wurden 68 Percent Mehl (farine première) erstes und 3·65 Percent oder Nachmehl (farine bise) erhalten.

2. Die Dismembratoren.

Alle vorgenannten Maschinen hatten bei großer Leistung die Nachtheile, daß sie erstens durch den Luftwiderstand, welcher sich in Folge der äußerst schnellen Rotation im Innern der Maschine erzeugte, in Verbindung mit der großen Lagerreibung sehr viel Kraft absorbirten, und daß sie, wie schon bemerkt, das Mahlgut unbarmherzig zertrümmerten.

Den erstgenannten Uebelstand suchte man nun dadurch zu beseitigen, daß man die Maschine mit einer Ventilation versah, welche die Luft aussaugt, so daß innerhalb der Maschine ein luftleerer Raum entsteht, wodurch nebenbei auch die in Folge der starken Reibung erzeugte Hitze vermindert und die Feuchtigkeit abgesogen wird. Die erste diesbezügliche Verbesserung der Carr'schen Desintegratoren war die ventilirte Schlagstiftenmaschine von Toufflin in Paris. Die Stiften derselben griffen, wie bei allen derartigen Stiften, in nebenstehend skizzirter Weise wechselseitig in einander.



Die Schnelligkeit der Umdrehung wurde etwas vermindert und die Rotation der einen Scheibe verlangsamt. In Deutschland wurden die ersten derartigen Maschinen mit einigen Verbesserungen zuerst

von Nagel & Kaemp in Hamburg eingeführt. Nachdem man die Schleuderkraft verringert hatte und die Arbeit mehr den Stiften zuführte, deren Wirkung eine mehr quetschende und ablösende als zertrümmernde ist, nannte man die Desintegratoren nunmehr »Dismembratoren« — Enthülser — und es wurden weitere Verbesserungen und Veränderungen erfunden. Besonderes Augenmerk wurde den Stiften zugewendet, indem man sich bemühte ihnen eine Form zu geben, bei welcher die Abnützung eine möglichst geringe und die Leistung eine bessere ist. Kepler in Berlin gab ihnen eine konische Form (Fig. 221) und construirte seine Maschine derart, daß die Abstände der Bolzen während des Ganges zu verändern sind.

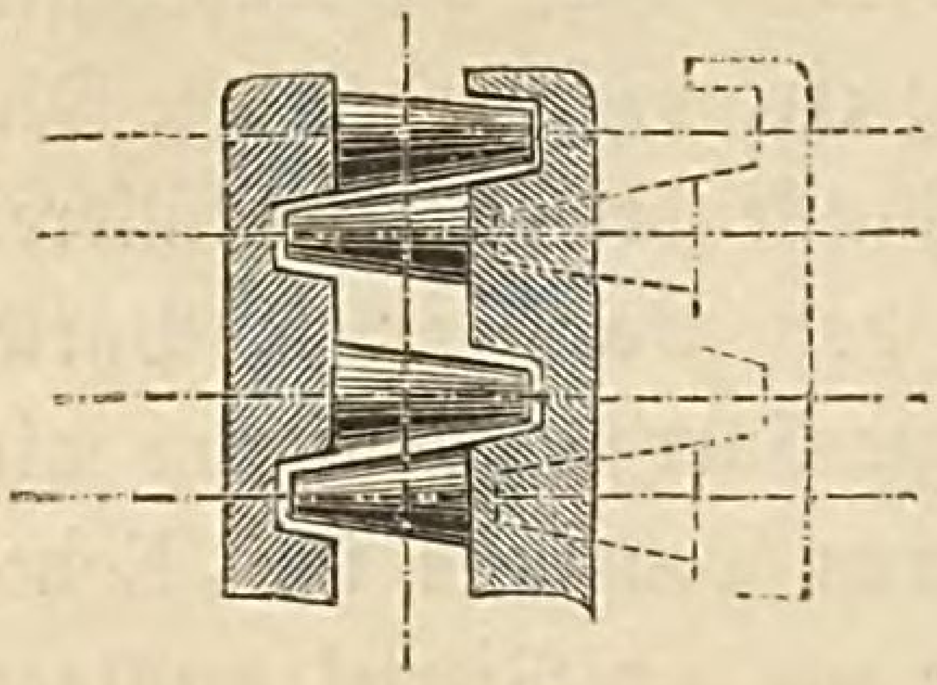


Fig. 221.

Die meisten Verbesserungen unter den uns bekannten Dismembratoren finden sich bei dem Dismembrator von F. Kraus in Neuß, dessen Verticalschnitt Fig. 222 zeigt.

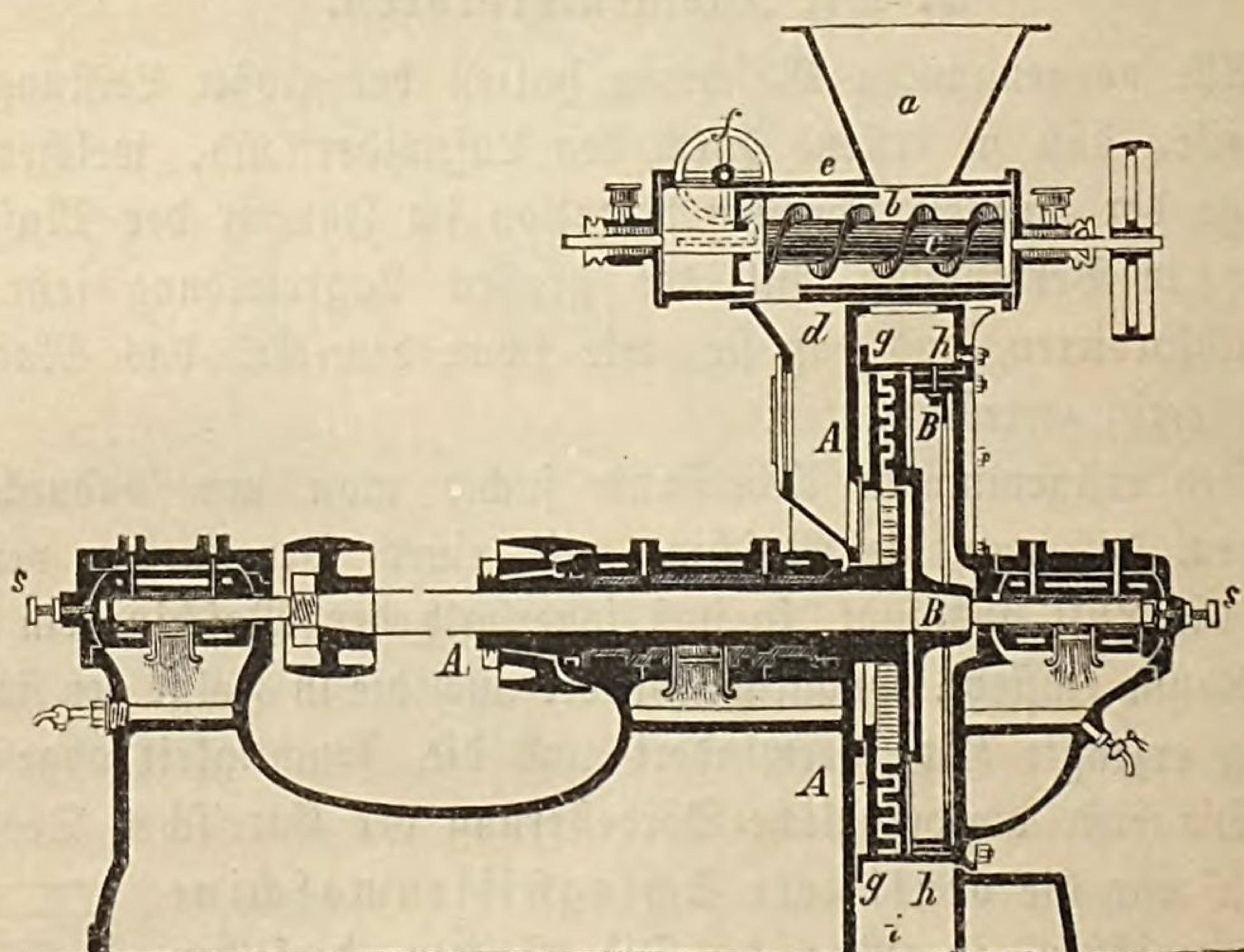


Fig. 222. Kraus' Dismembrator.

Das Mahlgut gelangt von einer Verquetschwalze der Gosse a in den Cylinder b, dessen langsam bewegte Transportschnecke c es nach d führt. Hiebei bildet das Mahlgut gegen außen den Verschluß und kann der Zufluß durch den röhrenförmigen Schieber e

von f aus regulirt werden. Von d gelangt das Mahlgut in die Aussparung der mit etwa 250 bis 300 Touren rotirenden Vertheilungsscheibe A, gegen welche die gleichfalls mit Schlagstiften armirte stählerne Scheibe B mit 1800 bis 2000 Touren arbeitet. (Bei den Nagel & Kaemp'schen Maschinen macht die bewegliche Scheibe 3500 Touren.) Wenn das Mahlgut die Scheiben verläßt, aus denselben ausgeschleudert wird, so fliegt es an die Zähne zweier Zahnringe g und h, von welchen g fest mit dem Gestelle verbunden ist, während h sich gegen g verstellen läßt. Hiedurch lassen sich die Zwischenräume der kegelförmigen Zähne vergrößern oder verkleinern, je nachdem man eine gröbere oder zartere Behandlung des durchgehenden Mahlgutes bezweckt. Insbesondere sollen diese Zähne das Mehl von der Kleie ausstreifen. Die Scheiben lassen sich auch derart stellen, daß die eine ganz fest steht, während die andere rotirt. Hat das Mahlgut die Zahnringe verlassen, so wird es durch den äußeren mit einem Gittersysteme bespannten Mantel nach i geleitet und abgeführt. Das Mehlrohr i steht in geeigneter Weise mit der Aspiration in Verbindung. Aus der Figur ist ersichtlich, daß die Scheibe B auf der Vollachse B_1 aufgekeilt ist und die Scheibe A auf der Hohlachse A_1. Die Achse B_1 ist durch Schrauben s, s_1 stellbar, daher läßt sich auch der Scheibenabstand berichtigen. Die durch die Aspiration abgesaugte Luft wird durch die hohle Welle A_1 nachgesaugt; die Lager endlich sind durch Wasserumlauf gekühlt. Die Stiften sind auf den Scheiben concentrisch aufgesetzt, wie in Fig. 223 ersichtlich; c sind die Stiften der Scheibe, d die Vertiefungen, in welche die Stiften der Gegenscheibe

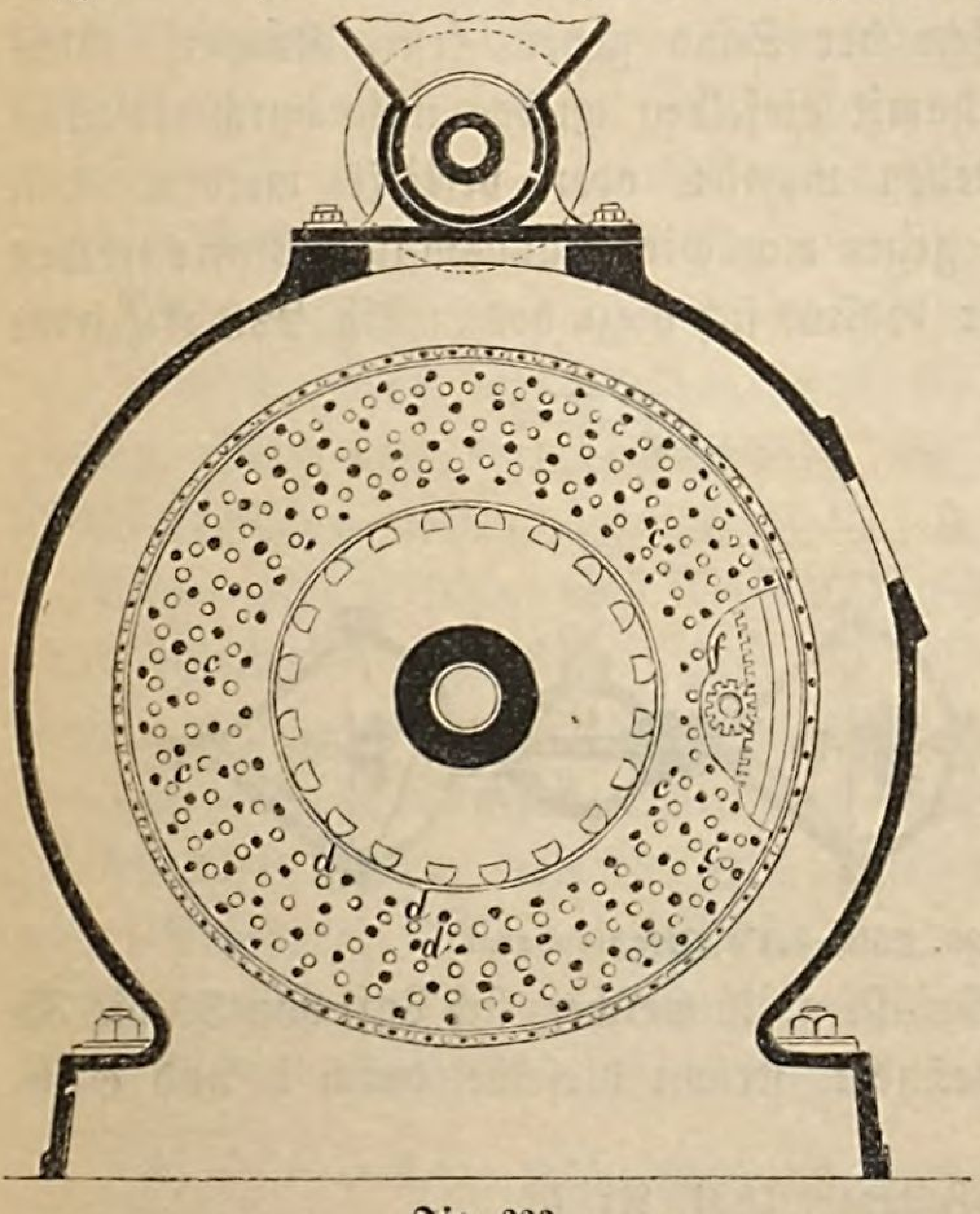


Fig. 223.

einpassen, f der Mechanismus zur Verstellung der Zähne des außen laufenden Zahnringes. Die Form der Stiften ist nicht wie bei den meisten anderen Desintegratoren eine cylindrische, sondern eine an beiden Seiten konische, Fig. 224. Der Verschleiß der cylindrischen Stiften, welcher aus Fig. 225 zu ersehen ist, hat nämlich ergeben, daß sich das Mahlgut stets an die Seiten, respective an die Scheiben drängt, wo es dann von denselben erfaßt und geschleudert wird, wie bei den Desintegratoren. Die konische Form bezweckt nun, daß die Mahlguttheile zur Verhütung der Reibung und Erhitzung von den Seitenwänden der Stiftenscheiben möglichst abgehalten werden. Bei einem Durchmesser von 600 mm. der Stiftscheiben und einer Leistung von 11 Met.-Ctr. per Stunde ist der Kraftverbrauch angeblich 4 bis 5 Pferdekraft.

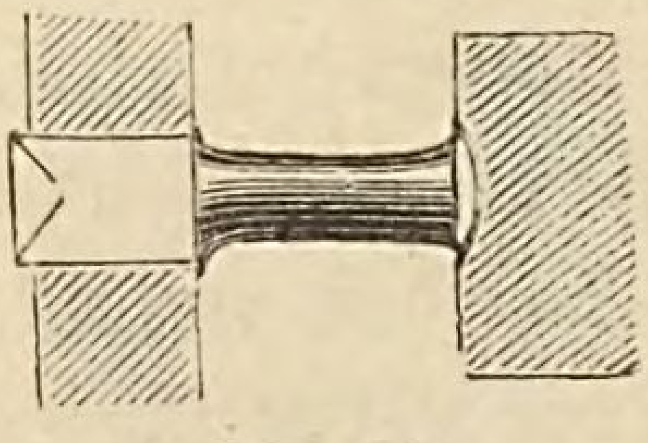


Fig. 224.

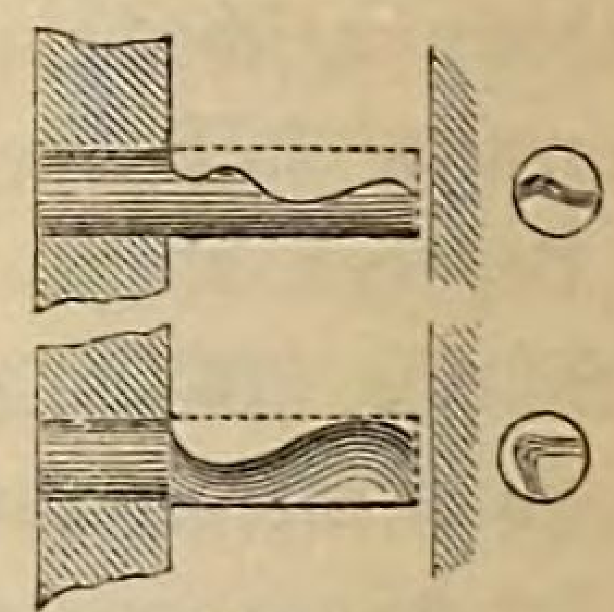


Fig. 225.

Ganz originell ist der Strahlapparat von L. S. Chichester in Jersey-City, welcher ebenfalls auf das Zertrümmern der Körner basirt ist, weshalb wir ihn hier einreihen. Kick*) nennt diesen Apparat eine technologische Umkehrung des Tilghman'schen Sandstrahl-Apparates. Während bei diesem der Sand gegen feste Körper, Glas u. dgl., geblasen wird, damit dieselben an den nicht durch elastische Schablone geschützten Stellen mattirt oder vertieft werden, will Chichester das Getreide gegen eine widerstandsfähige Platte treiben und daran zerschellen. Er bedient sich hiezu des in Fig. 226 skizzirten

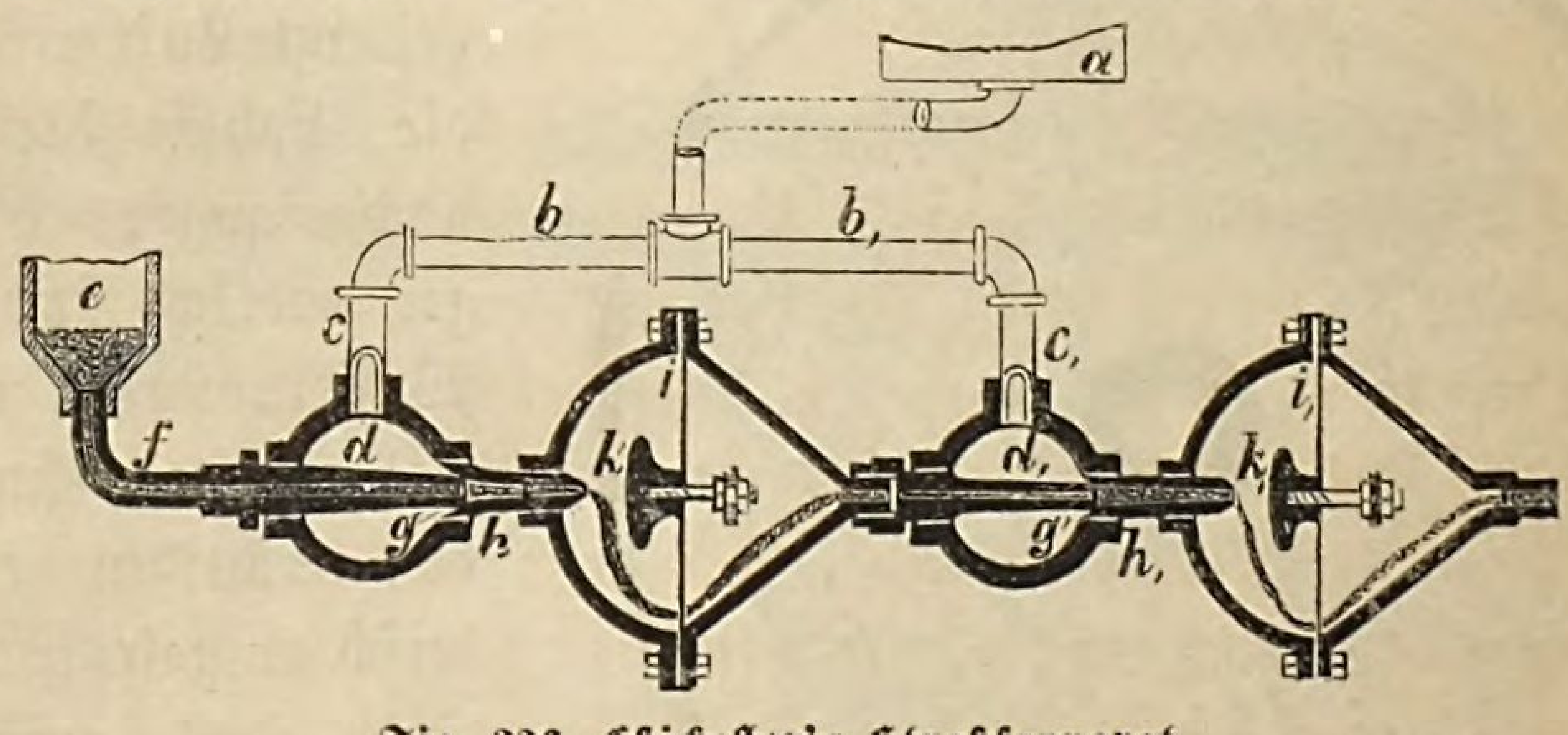


Fig. 226. Chichester's Strahlapparat.

Apparates. Aus einem Gefäße a, in welchem sich Luft von 30 bis 35 Atmosphären Pressung befindet, strömt dieselbe durch b und c in

*) »Oest.-Ung. Müller-Zeitung«, 1881, Nr. 52.

den Raum d und von diesem durch h in den Raum i. Das Getreide wird durch das in Folge der raschen Luftbewegung entstehende Vacuum von e durch f und g nachgesaugt, mitgerissen, gegen die feste Wand k geschleudert und daran zerstäubt. Der zweite Theil des Apparates ist eine Verdopplung des ersten Theiles und nicht wesentlich. Dieser Verkleinerung soll nach der gewöhnlichen Reinigung des Getreides ein Feuchten, Schälen, Schwitzen und endlich ein Trockenen im Vacuum folgen.

3. Die Anwendung der Desintegratoren und Dismembratoren.

Aus der Beschreibung der Desintegratoren und Dismembratoren muß es Jedermann wohl einleuchten, daß die Wirkung derselben bei ihrer großen Umdrehungsgeschwindigkeit eine äußerst energische sein muß, so daß sie für solche Zwecke, wo es sich um Schonung der Schale des Getreidekornes handelt, wahrscheinlich von anderen Müllereimaschinen, besonders von den Walzen übertroffen werden. Die außerordentliche quantitative Leistungsfähigkeit dieser Maschinen dürfte ihr indessen dort eine Stätte gesichert haben, wo die Vortheile der Schnelligkeit der Arbeit die Nachtheile der zertrümmernden Wirkung übertreffen. Sie haben daher vor Allem in der Flachmüllerei und zum Kornvermahlen große Beachtung gefunden und können vielleicht in der letzteren noch eine größere Rolle spielen. Ob sie, wie man behauptet, zur weiteren Verkleinerung des auf Glattwalzen vorgequetschten oder auf Riffelwalzen geschrotenen Weizens, falls man Griesbildung bezweckt, geeignet sind, scheint uns fraglich, denn wir glauben, daß sie zu viel von den Kleientheilen, sowie vom Kern zertrümmern und daher viel und gefärbtes Mehl erzeugen müssen, obwohl die Stiften-Dismembratoren, deren Scheiben mit verschiedener Geschwindigkeit rotiren, diesen Uebelstand theilweise beseitigen. Zum Abmahlen mehlhaltiger Schalen dürften sie, wenn man sie nicht zu schnell laufen läßt, eher geeignet sein und vielleicht Vortheile bieten.*) Deutsche Müller sprechen sich sehr zufriedenstellend über diese Maschinen aus, wir selbst haben zu wenig eigene Erfahrung darüber, weil sie in Oesterreich-Ungarn noch keine Verbreitung gefunden haben. Das Mahlverfahren mit Dismembratoren wird in dem Abschnitt »die Mahlmethoden« dargestellt werden.

*) In einer Pester Mühle werden sie zum Abmahlen des 6 und 7 Schrotes verwendet.

D. Die Schrot- und Schneidemaschinen.

Zum ersten Schroten, das ist die erste grobe Zerkleinerung des Getreides, werden in den meisten Mühlen noch immer Steine verwendet, obwohl die Schrotwalzen, Schneidemaschinen und andere Schrotmaschinen neben dem geringeren Kraftverbrauch auch den Vortheil haben, daß sie die Schale viel weniger verletzen, den Kern nicht angreifen und daher wenig Schrotmehl erzeugen. Dies ist sehr wichtig, weil dieses Schrotmehl, welches den Schmutz aus dem Schalentheile enthält, nur sehr geringen Werth hat und nur als Viehfutter Verwendung findet, während, wenn die Schrotstücke ganz blieben, bei der späteren Scheidung des Kernes von der Schale das gute Mehl, welches sonst in das Schrotmehl gelangt, nun ohne Verunreinigung gewonnen werden kann. In gut eingerichteten Mühlen wird der Weizen nach dem Spitzen auf hochgestellten Steinen gesprengt und dann auf die Schrotwalzen gegeben, in deutschen Mühlen wird er vorgequetscht auf glatten Walzen, dann auf Schrotwalzen gegeben.

Die Schrotwalzen werden wir in dem Abschnitte über Walzen ausführlicher besprechen.

Verwandt mit den Desintegratoren sind einige Systeme der Schrotmaschinen, für welche die Excelsior-Mühle Patent Schmeja von Gruson in Magdeburg als Typus dienen kann. Sie verfolgt ein ähnliches Princip wie die Dismembratoren, doch wirken sie weniger heftig und mehr scherend. Die Arbeitstheile dieser Maschine, deren Längsschnitt Fig. 227 zeigt, bestehen aus zwei ringförmigen verticalen Scheiben aus Hartguß, deren eine b in einem Mahlgehäuse festgeschraubt ist, während die andere a auf horizontaler Achse rotirt. Fig. 228 zeigt eine solche Scheibe. Die Scheiben sind mit Zähnen von dreieckigem Querschnitt versehen und zwar in der Weise, daß je 2 Zahnkreise zwischen sich eine kreisförmige Furche von gleichfalls dreieckigem Querschnitt bilden. In die letzteren greifen Zähne der anderen Scheibe ein und umgekehrt. Wie Fig. 228 zeigt, bildet die Gesammtheit der Zahnlücken radiale Gassen, durch welche das im Centrum eingeführte Mahlgut nach dem Umfang hin ausgeschleudert wird, wobei es einer beständig zunehmenden Abscherung unterworfen ist. Um die Ein-

führung des Mahlgutes zu erleichtern, sind einerseits die Mahlscheiben nach dem inneren Umfang hin vertieft, so daß ihre Flächen die Form eines flachen Hohlkonus bilden, andererseits erstreckt sich

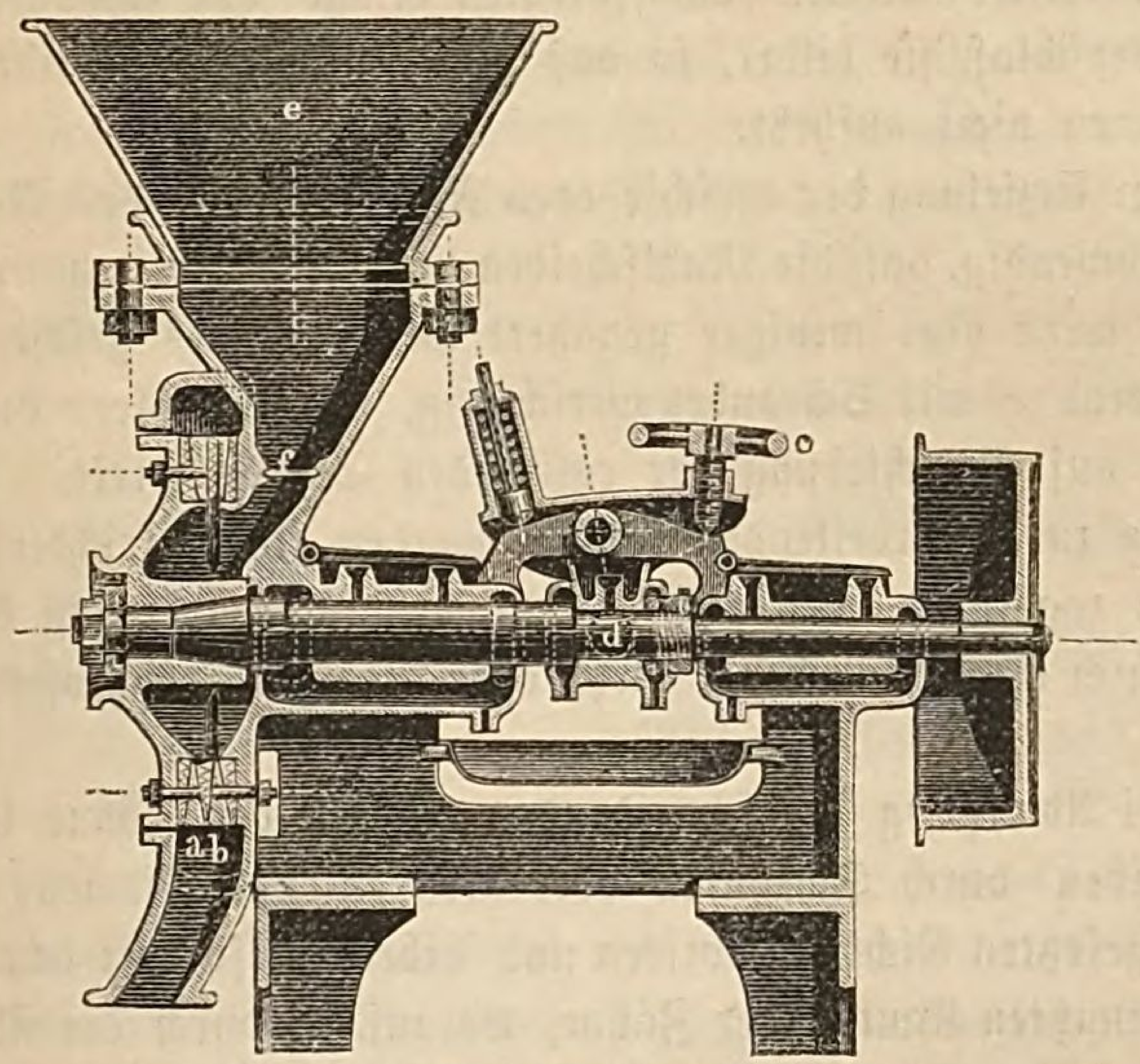


Fig. 227. Schmeja's Excelsior.

nur ein Theil der Zahnreihen in radialer Richtung bis zum innern Umfang, wie dies aus der Figur ersichtlich ist.

Die feste Mahlscheibe ist an die Innenfläche eines gußeisernen Gehäuses angeschraubt, welches mit den Lagern und dem Obergestell

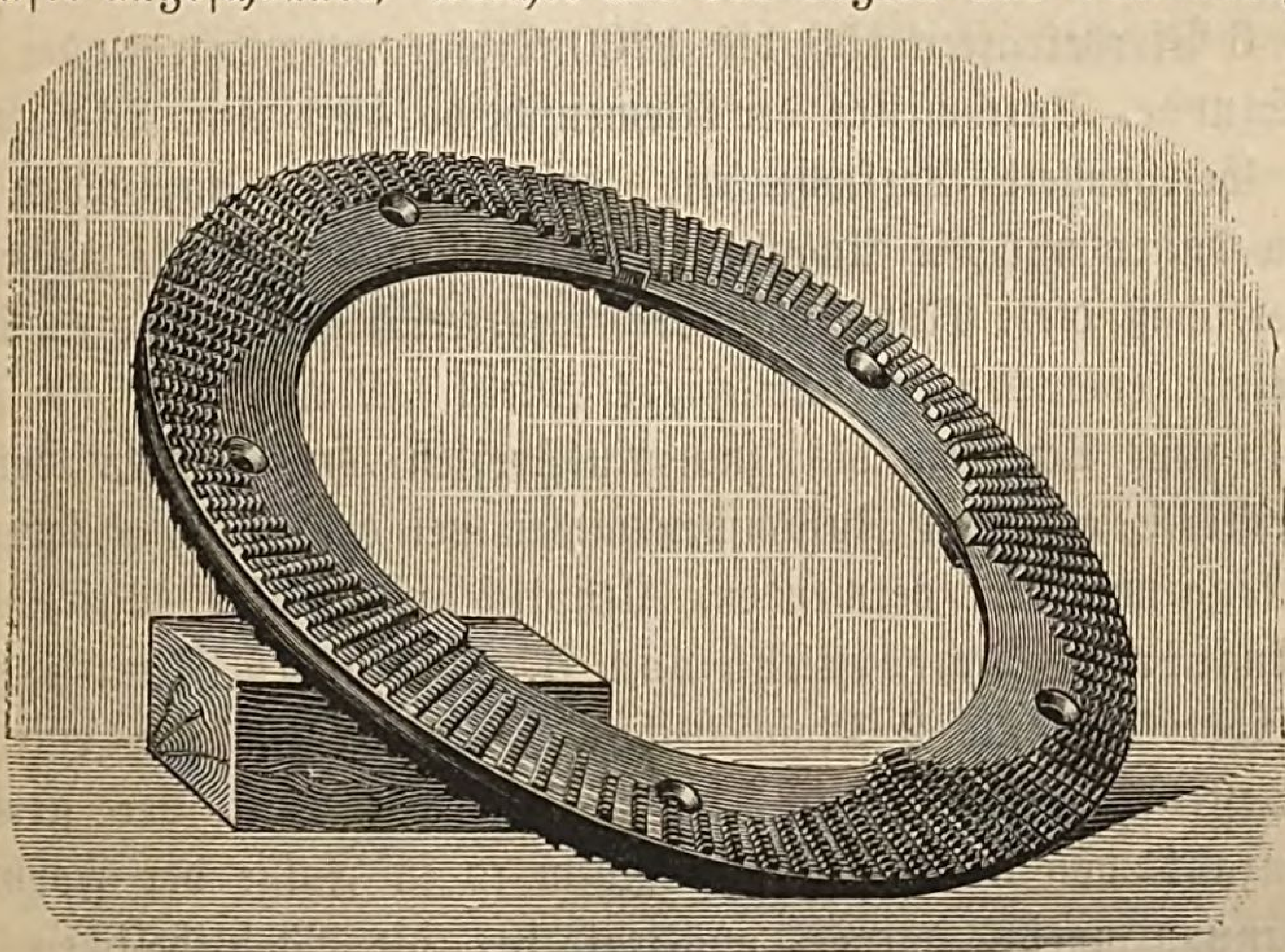


Fig. 228.

ein Stück bildet. Die rotirende Mahlscheibe dagegen ist mit einer Planscheibe verschraubt, welche auf horizontaler Welle sitzend und durch eine Riemenscheibe in Rotation versetzt, sich in einem etwa zwei Centimeter breiten ausgedrehten Ringe des Gehäuses dreht, dessen Verschluß sie bildet, so daß eine veränderte Scheibenstellung den letzteren nicht aufhebt.

Zur Erzielung der verschiedenen Feinheitsgrade des Mahlgutes ist es nothwendig, daß die Mahlscheiben mit ihren arbeitenden Flächen einander mehr oder weniger genähert werden; dies geschieht durch ein Handrad c mit Schraubenvorrichtung, welche letztere durch eine Muffe d auf Verschiebung der rotirenden Scheibe wirkt.

Die zu verarbeitenden Stoffe werden einem trichterförmigen Kasten e zugeführt, dessen Mündung behufs Regulirung des Einlaufes durch einen Schieber f mehr oder weniger verschlossen werden kann.

Bei Abnützung der schneidenden Kanten der Zähne läßt man die Scheiben durch Schränken oder Oeffnen des Riemens in der entgegengesetzten Richtung rotiren und arbeitet also mit den anderen noch unbenutzten Kanten der Zähne, worauf sich durch die Abnutzung der Zahnflächen die scharfen Kanten auf der anderen Seite wieder herstellen. Mit dieser Maschine soll man ebenso gut mehlfreien groben Schrot als gleichmäßig feines Mehl erzeugen können. Eine solche Mühle mit 600 mm. Scheibendurchmesser liefert bei einer Zahl von 400 bis 450 Touren per Minute und einem Kraftbedarf von 5 bis 6 Pferdekräften 450 bis 1200 Kilogramme Schrot oder Mehl per Stunde. Durchmesser der Riemenscheibe 470 mm. Wir hatten keine Gelegenheit Versuche mit dieser Maschine anzustellen und können daher nur die Angabe der Fabrik wiedergeben, welche behauptet, daß diese Mühle besonders mehlfreien gleichmäßigen Schrot producirt, eventuell gleichmäßiges Mehl. Man kann sie daher sowohl zum Schroten als zum Ausstreifen der Schalen bei der Hochmüllerei, als zum Zusammenmahlen bei der Flachmüllerei und zum Roggenmahlen verwenden. Aehnlich mit dieser Maschine ist der Universal-Schrotstuhl von A. Millot in Zürich. Derselbe führt ebenfalls 2 Mahlscheiben, von welchen die eine mit dem Gestelle verbunden ist, die zweite rotirt mit der geringen Tourenzahl von 300 bis 400, indem es in Folge der Form der Verzahnung mehr darauf angelegt ist, die Mehltheilchen vom

Schrote abzustreifen, als durch Wurf oder Schlag abzusprengen. Fig. 229 stellt ein Stück einer der Mahlscheiben vor.

Die Scheiben sind Hartguß und ihre konischen Zahnreihen sind so gebildet, daß die Zähne gegen den Umfang dichter stehen, wie Fig. 229 zeigt. Den Gegeneinanderlauf der Zähne zeigt Fig. 230. In Bezug auf die Anordnung dieser Maschine ist noch zu erwähnen, daß beim Einlaufe ein Walzenpaar das Mahlgut vorquetscht.

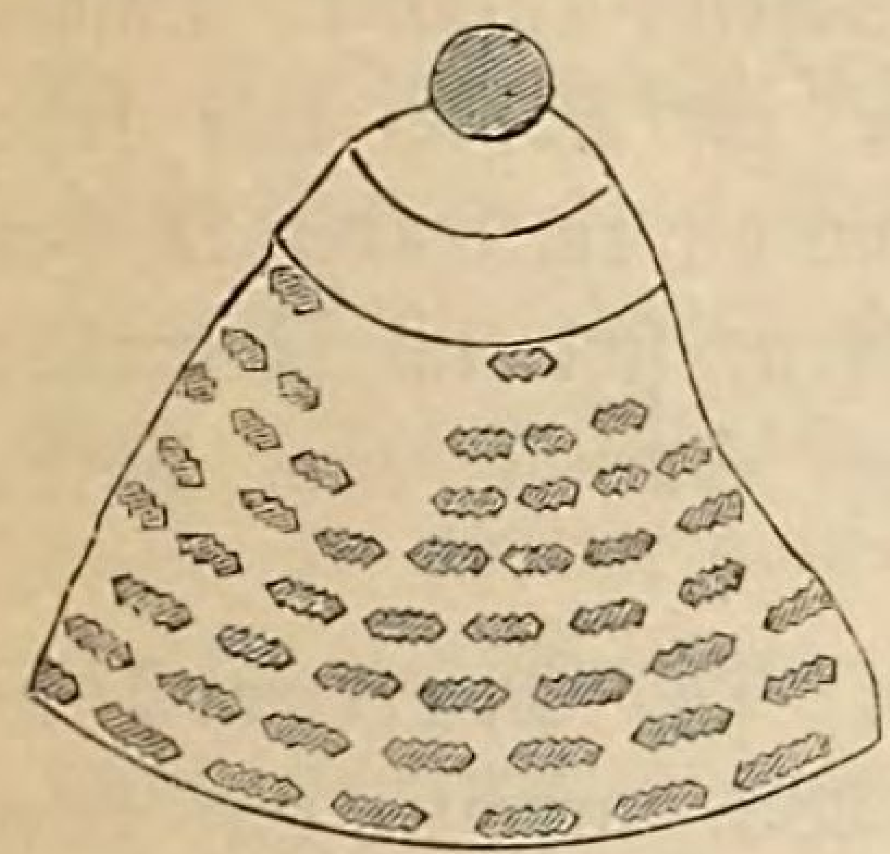


Fig. 229.

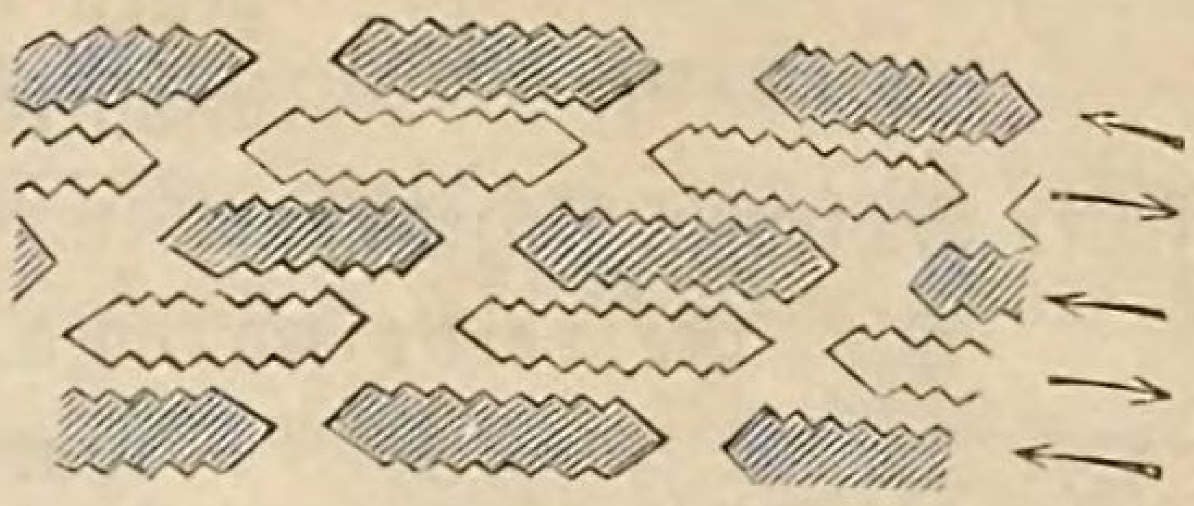


Fig. 230.

Die Schrotmühle mit ringförmigen concentrisch sich wiederholenden Mahlflächen von A. Gruse in Schneidemühl besteht in seiner Wesenheit aus zwei horizontalgelagerten Scheiben, auf welchen je zwei geschärfte Ringe, ein innerer und äußerer, aufgenietet sind.

Die combinirte Schrotmühle von Bäntsch & Behrens in Ludwigshütte bei Sundersleben besteht im Wesentlichen aus einer gußeisernen Walze, die sich über einem gußeisernen Sattel (Reibbogen) dreht; in beide werden Messer aus Diamantstahl haltbar eingegossen.

Die Schneidemaschinen sollen das Getreide nicht zerbrechen, sondern zerschneiden und dadurch die Schale möglichst unverletzt lassen. Eine solche Maschine ist die

Schneidemaschine von Peregrin Wilhelm in Baden. Sie besteht aus einem System verticaler dünner mit zahlreichen runden scharfkantigen Löchern versehenen rotirenden eisernen Scheiben, gegen welche zu beiden Seiten schräg stehende Messer, die in Segmenten befestigt sind, arbeiten. Die Frucht, welche zwischen die Scheiben gelangt, wird durch ihr Eigengewicht in die Löcher gepreßt und bei dieser Gelegenheit mit Hilfe der scharfen Kanten der Löcher von den Messern abgesackt oder abgeschnitten. Die Schneidmaschine von Rappaport in Breslau bezweckt ebenfalls

das Zerschneiden der Körner mit Messern, die auf Scheiben oder Cylinder eingesetzt sind.

In einer rotirenden Scheibe sind zahlreiche radiale Messer so eingesetzt, daß ihre schneidenden Kanten etwas über die plane Fläche der Scheibe vorstehen. Senkrecht gegen die Scheibe ist ein Rohr R, Fig. 231, gestellt, in welchem eine Schnecke gelagert ist, welche das Getreide der Scheibe zuführt. Damit die einzelnen Körner im Rohre eine feste Unterlage haben, wenn die rotirenden Messer gegen dieselben treffen, sind im Rohrende unmittelbar vor der Scheibe eine Reihe fester Schienen, Gegenschneiden, eingesetzt.

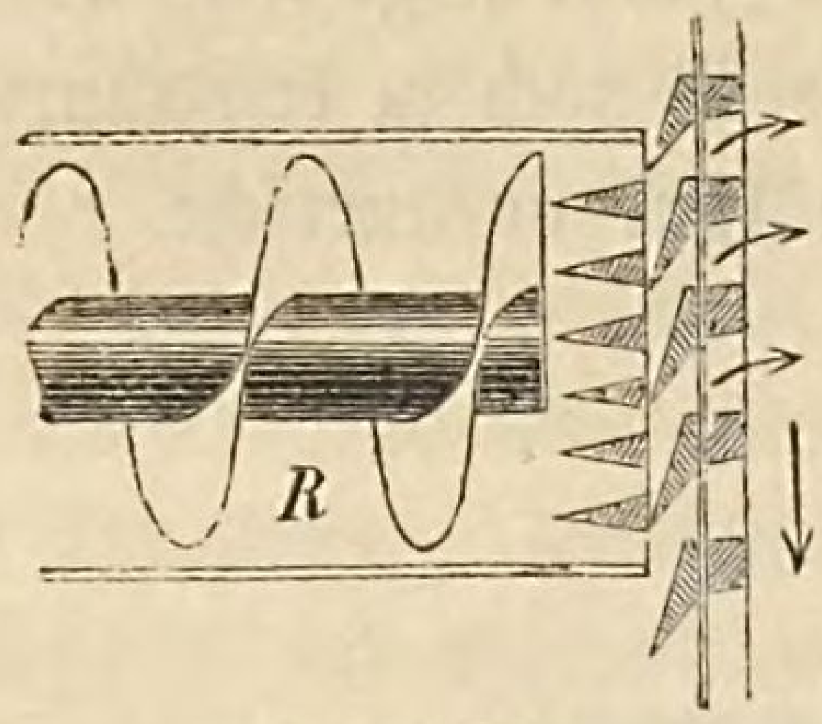


Fig. 231.

Die Getreidespaltmaschine von Th. Markurth in Hamburg, Fig. 232, arbeitet mit zwei Kreissägesystemen w, w, wobei die Zuführung des Getreides derart geschieht, daß dasselbe zuerst durch die Gosse in den Raum a fällt und von da bei dem Kreisschieber s vorbei gegen die erste Sägewalze w geführt wird, die es weiter der schneidenden Wirkung der zweiten Sägewalze zuführt.

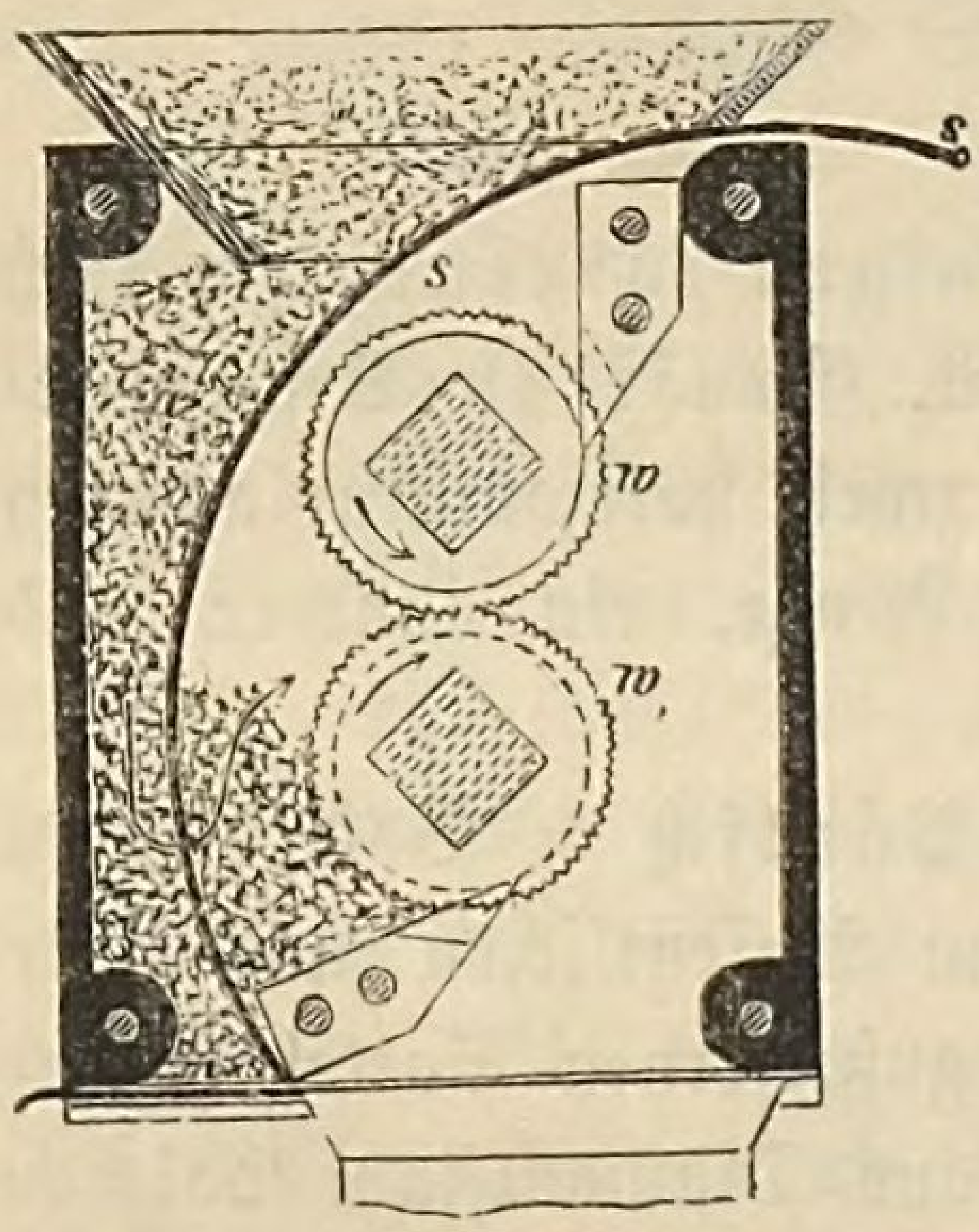


Fig. 232.

Die Schneidewalzen von A. Zipser werden in dem Abschnitt „Walzen" besprochen werden.

Eine originelle Schneidemaschine ist der Schrotstuhl mit claviaturartig beweglicher Muldenzuführung von C. Ulbrich in Chemnitz. Die arbeitenden Theile derselben sind Fig. 233 die Mulde M, die aus einem claviaturartig zusammengesetzten Hebelsysteme H F M besteht, die geriffelte Zuführungswalze Z und die gezahnte Abschneidewalze W. Die über eine Speisewalze eingelasse-

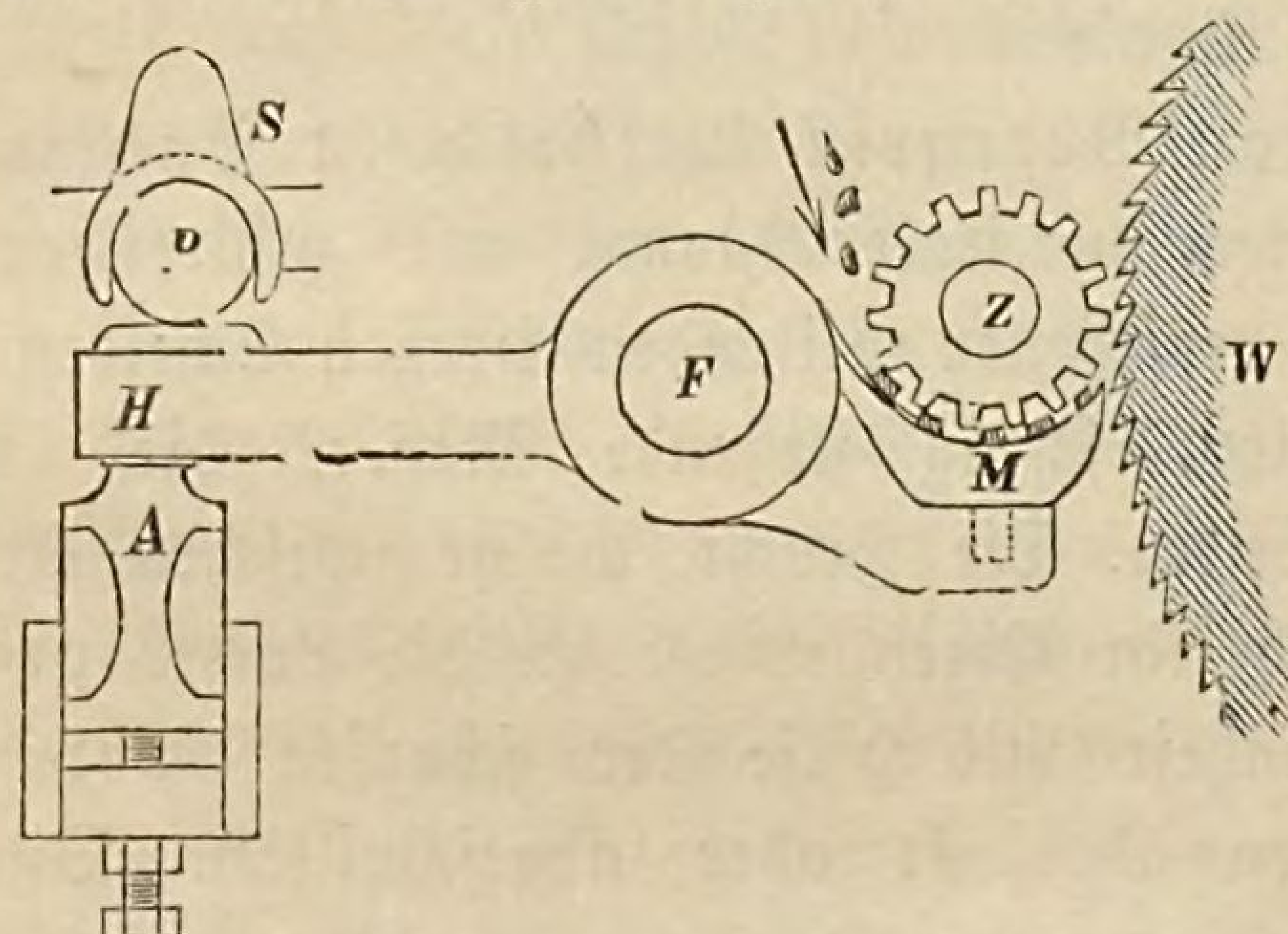


Fig. 233.

nen Körner fallen auf eine schiefe Ebene und rutschen in kleinen Rinnen der Mulde der Zuführungswalze Z zu, welche sie bis an die schneidige Spitze der Mulde führt und an der Spitze zugleich festhält, bis sie die Schneidewalze abgeschnitten hat. Durch das Näher- oder Weiterstellen der Walze an die Mulde können die Körner kleiner oder größer zerschnitten werden. Da die Muldenhebel H durch die Arbeit der Speisewalze W immer in zitternder Bewegung sind, so sollen sich die Getreidekörner beim Einfallen in die Mulde regelmäßig der Länge nach in die Rinnen legen, da diese nur so breit sind, daß die Körner lang darin liegen können, wodurch die Körner quer durchschnitten werden; wünscht man dies nicht, werden Mulden ohne Rinnen eingelegt, die Hebel H erhalten durch den Gummipolster P auf dem von Sattel S direct oder durch Federn den nöthigen Druck zum Festhalten. Die Schiene S, welche durch eine Schraube gestellt wird, dient dazu, um die Mulden abzustellen, damit sie beim Leerlauf nicht an die Walze streifen.

E. Die Walzenstühle.

1. Allgemeines.

Nächst den Mahlgängen sind die Walzenstühle die wichtigsten Behelfe der Mühlen, ja sie haben die ersteren theilweise verdrängt.

Aus dem Abschnitte »Einführung in die Müllerei« ist uns bereits bekannt, daß die Walzenstühle im Wesentlichen aus einem — meist gußeisernen — Gestelle bestehen (Fig. 10, S. 19), in welchem sich 2, 3, 4 oder mehr Walzen über- oder nebeneinander gelagert befinden. Eine Gosse führt das Mahlgut zu und das Product läuft unter den Walzen ab.

2. Die Theorie der Walzenarbeit.

a) Allgemeine Theorie.

Wir haben bei den Steinen gesehen, daß die Wirksamkeit derselben keine willkürliche oder zufällige ist, sondern daß sie gewissen Regeln unterliegt, welche, wenn auch nicht mit vollkommener Genauigkeit, doch mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit mit Hilfe der Mathematik bestimmt werden können. Dasselbe ist bei den Walzen der Fall.

Betrachten wir vorerst den Unterschied zwischen der Arbeit der Walze gegenüber der Arbeit des Steines, so sehen wir, daß derselbe hauptsächlich darin besteht, daß die Walzen mehr durch Drücken und Quetschen das Mahlgut verkleinern, während die Steine die Verkleinerung mehr durch Zerreiben hervorbringen. Dadurch, daß die Steine die Kleie in so feine Theile zerreiben, welche sich weder durch Abbeuteln noch durch das Ausblasen beseitigen lassen, wird ein Theil des Mehles dunkler gefärbt. Bei Anwendung der Walzen wird aber der große Vortheil erreicht, daß die zähe Schale nicht zerrissen oder zerrieben, sondern fast unverletzt herausgequetscht wird, wodurch man 8 bis 10 Percent mehr weiße Mehlsorten erhält als durch die Vermahlung mit Steinen. Andererseits ist das Mahlgut nur sehr kurze Zeit zwischen den Walzen, es kann also keine der Güte des Mehles nachtheilige Erwärmung derselben, wie dies bei den Steinen der Fall ist, eintreten, weshalb man auch sagt: „Walzen mahlen kalt." Weiters ist das Gewicht der Walzen selbst weit geringer als das des drehenden Steines, und die Reibung des Mahlgutes auf dem langen Wege vom Einlauf des Steines bis zum Auslauf findet bei den Walzen nicht statt, wodurch also die Walzen weit weniger Kraft als die Mahlgänge absorbiren. Die Steine haben endlich ein sehr häufiges Schärfen nothwendig, welche sehr störende Arbeit bei den glatten Walzen gänzlich entfällt, bei Riffelwalzen jedoch erst nach vielmonatlichem oft jahrelangem Betriebe nothwendig ist. Die Vorzüge der Walzen gegenüber den Steinen sind also sehr bedeutend und man begreift schon hieraus, daß die Walzen thatsächlich eine große Rolle in der Müllerei zu spielen berechtigt sind.

Wir wollen nun untersuchen, nach welchen theoretischen Grundsätzen die Arbeit der Walzen vorsichgeht.

Verfolgen wir ein Getreidekörnchen oder einen Theil desselben auf seinem Wege durch zwei gegen einander rotirende glatte Walzen, so finden wir zunächst, daß dasselbe zuerst an einer gewissen Stelle, welche sowohl von der Dimension der Walzen als auch von der Größe des Mahlguttheilchens abhängt, durch die Adhäsion erfaßt wird. Betrachtet man z. B. Fig. 234, in welcher zwei verschiedene Walzenpaare I und II, sowie III, IV dargestellt sind, so ersieht man, daß ein Getreidekörnchen von den größeren Walzen I, II bereits bei c d erfaßt werden wird, während dasselbe von den kleinen Walzen III, IV erst bei a b gepackt wird. Je größer also die Walzen sind, desto

spitzer ist der Einzugswinkel und desto sicherer das Einziehen, aber auch desto länger ist der Weg, den das Mahlgut zwischen der Walze zurückzulegen hat.

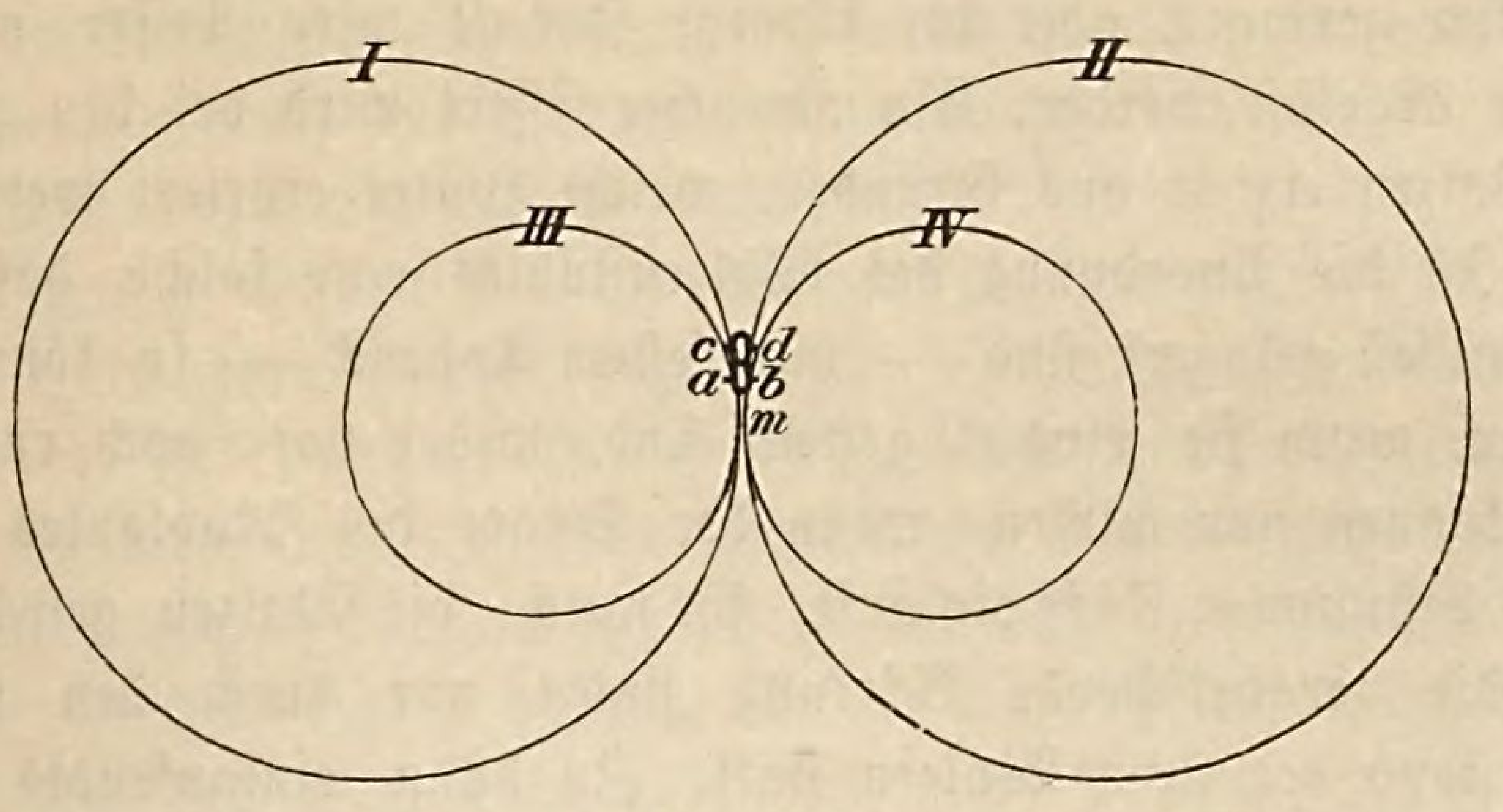


Fig. 234.

Befindet sich nun das Körnchen zwischen den beiden Walzen, so ist die Wirkung, welche dieselben auf das eingezogene Korn ausüben, verschieden, je nach der Beschaffenheit der Walzen oder der Construction des Walzenstuhles. Sind die beiden Walzen derart angeordnet, daß die eine von der andern blos durch einen Schrauben- oder Excenter-Mechanismus entfernt oder derselben genähert werden kann, so wird die verstellbare Walze während der Arbeit weder nachgeben noch thätigen Druck ausüben können. Das Mahlguttheilchen wird daher an der ersten Berührungsstelle keinem Drucke von Seite der verstellbaren Walze unterliegen, sondern nur der einziehenden Wirkung der beiden gegen einander rotirenden Walzen, vorausgesetzt daß die genügende Adhäsion vorhanden ist. Der Druck, welcher also auf das Mahlguttheilchen zerquetschend wirkt, wird in diesem Falle blos durch den Antrieb der Walzen erzeugt, indem durch die Umdrehung und Mitnahme vermöge der Adhäsion derselben das Mahlguttheilchen in immer kleinere Zwischenräume gezogen wird und daher naturgemäß verkleinert oder zerquetscht werden muß. Diese Verkleinerung findet nun ganz regelmäßig statt, wenn die beiden Walzen gleiche Geschwindigkeit besitzen. Ist dieselbe jedoch verschieden, also eine sogenannte Differentialgeschwindigkeit oder Voreilung, so findet eine ungleich verschiebende Wirkung auf das Mahlguttheilchen statt, wodurch natürlich auch das Product eine andere Beschaffenheit erlangt. Bei gleicher Geschwindigkeit wird es die glatten Walzen in Form von breitgedrückten Blättchen verlassen, wobei die zähere Hülle — die

Kleie — ziemlich unverletzt erhalten, jedoch etwas von dem Mehlkerne in den Platten eingedrückt ist. Bei der Differentialgeschwindigkeit, bei welcher eine Reibung stattfindet, wird diese Plattenbildung natürlich geringer, aber der körnige Inhalt wird besser von der Schale abgelöst werden. Ein ähnlicher Effect wird bei den geriffelten Walzen erzielt aus Gründen, welche später erörtert werden.

Ist die Anordnung des Walzenstuhles eine solche, daß beide Walzen fest gelagert sind — mit festem Andruck — so können die Walzen, wenn sie einmal gestellt sind, weder vor- noch rückwärts und können nur wirken, wenn der Strom des Mahlgutes in der genau bestimmten Dicke einläuft, für welche die Walzen gestellt sind, denn die zerquetschende Wirkung findet nur durch den passiven Widerstand der fixen Walzen statt. Zu dünn einlaufendes Mahlgut wird daher gar nicht verarbeitet werden, während bei zu stark einlaufendem Mahlgut die Walzen dasselbe nicht mehr einziehen können, eine Anhäufung des Mahlgutes auf den Walzen und durch die vermehrte Reibung des durch die Schwere nachdrängenden Mahlgutes ein Heißlaufen der Lager die Folge sein wird. Gelangen harte Gegenstände, welche die Walzen nicht vermahlen können, zwischen dieselbe, so kann sogar ein Brechen der Walzen eintreten. Werden aber beide Walzen durch Gewichthebel oder Federn aneinandergedrückt — selbstthätiger Andruck — wobei die eine Walze verschiebbar ist, so findet gleich bei der ersten Einziehungsstelle ein Druck der Gewichte und Hebel statt. Der Kraftverbrauch wird ein geringerer, und der Druck wird bei stärkerem Einlauf nicht so heftig sein, weil die Walzen ausweichen können, während bei zu dünnem Einlauf ebenfalls noch ein Druck stattfinden wird.

Bei diesem selbstthätigen Andruck ist wieder zu unterscheiden zwischen der Anordnung, wo beide Walzen gleich schnell, und jener, bei welcher sie ungleich rotiren. Bei gleicher Umdrehung findet eine gleichmäßige Fortbewegung des zerquetschten Mahlguttheilchens an seinen beiden Berührungspunkten zwischen den Walzen statt, gleichzeitig werden aber die inneren Theile des Mahlgutstückchens in die an denselben noch befindlichen Schalenstücke hereingequetscht werden. Haben die Walzen jedoch Differentialgeschwindigkeit, z. B. mit Bezug auf die frühere Fig. 234 die Walze I eine größere Umlaufsgeschwindigkeit als die Walze II, so wird die Berührungsstelle c das Theilchen rascher vorwärtsschieben wollen, als

die Stelle d. Es wird daher eine Verschiebung der inneren Theile des Mahlguttheilchens stattfinden, wodurch dessen Zusammenhang oder Structur gelockert wird. Hierbei findet zweifellos eine Reibung der einzelnen Mehltheile untereinander statt und das Mahlgut wird daher mehr gelockert als bei gleicher Geschwindigkeit. Dies hat sowohl Bezug auf glatte als auf Riffelwalzen.

Ist die Construction der Walzenstühle derartig, daß nur eine Walze eines jeden Paares angetrieben, die andere aber, welche durch Hebel oder Feder angedrückt ist, blos durch die Friction mitgenommen wird, Schleppwalzen, so wird theoretisch, vorausgesetzt daß die Friction genügend ist, ein Gleiten zu verhindern, die Schleppwalze dieselbe Geschwindigkeit besitzen wie die angetriebene. Während der Arbeit wird jedoch vielleicht manchmal dieser Bedingung nicht immer entsprochen werden, weil der Einlauf nicht immer gleichmäßig und auch das Walzenmaterial nicht so egal ist, um Differenzen auszuschließen. Es wird daher in manchen Momenten ein Zurückbleiben der geschleppten Walze eintreten und hierdurch eine unregelmäßige Differentialgeschwindigkeit vorhanden sein können, die aber keineswegs, bei guter Construction und Function, irgendwie erheblich sein dürfte.

Was die Druckwirkung bei der Schleppwalzenconstruction betrifft, so ist wohl zu bemerken, daß der Druck, welcher durch die Hebel oder Federn ausgeübt wird, ebensowohl zur Erzeugung der Friction als zur Zertheilung des Mahlgutes dienen muß. Ist nun der Druck, welcher erforderlich ist, um die Mitnahme der Schleppwalze durch die andere zu bewirken, größer als jener, der zur Zertheilung des Getreides oder seiner Griese nöthig ist, so wird offenbar ein stärkeres Zerquetschen des Mahlgutes eintreten, als angestrebt ist, und gleichzeitig wird ein größerer Kraftaufwand stattfinden, als sonst nothwendig wäre. Ist jedoch der Druck, welcher zur Frictionswirkung nöthig ist, kleiner oder eben so groß als jener, der zur Zertheilung des Mahlgutes nöthig ist, so wird die Mitnahme ohne irgend welche üble Folgen geschehen. Bei weichen Griesen dürfte nun der erstere Fall eintreten, bei harten wahrscheinlich der letztere.

Nach dem Gesagten gelangen wir nun zu folgenden Schlüssen:

1. Walzen von größerem Durchmesser ziehen das Mahlgut besser ein als solche von kleinerem Durchmesser, üben aber eine mehr zerreibende Wirkung auf die Kleientheile aus.

2. Walzen mit unnachgiebigem Andruck erzeugen eine größere Reibung als solche mit selbstthätigem Andruck, verbrauchen daher mehr Kraft zum Betriebe und geben ungleicheres Mahlproduct.

3. Walzen mit Differentialgeschwindigkeit bewirken eine bessere Auflockerung des Mahlgutes als gleich schnell laufende, doch entsteht bei ihrer Arbeit mehr Reibung als bei den Walzen mit gleicher Geschwindigkeit, was bei Verarbeitung kleienhaltiger Producte auf glatten Walzen schädlich, bei reinen Griesen und Dunsten jedoch nützlich sein kann.

4. Schleppwalzen sind bei hartem Getreide und dessen Griesen ziemlich identisch mit den Walzensystemen mit gleicher Walzengeschwindigkeit; bei weichem Getreide dürften sie jedoch zu stark quetschen und mehr Kraft consumiren, als nothwendig ist.

Bei Anwendung dieser Theorien in der Praxis ist übrigens der Umstand zu berücksichtigen, daß dieselben auf der Voraussetzung basiren, daß das zwischen die Walzen einlaufende Mahlgut in dasselbe gleich einem Schleier gelangt, das heißt, daß nach der ganzen Länge der Walzen ein gleichmäßiger Strahl, der in seiner Dicke nur aus einem einzigen Mahlguttheilchen besteht, einläuft. Dies dürfte jedoch in der Praxis nicht immer geschehen. Es ist weder der Strahl gleichmäßig, noch besteht er in seiner Dicke aus einem einzigen Korn. Es findet daher eine Reibung der Grieskörner untereinander statt, welche modificirend auf diese Theorie einwirkt, indem die Druckverhältnisse auf die in der Mitte liegenden Mahlguttheile eben in Folge der verschiedenen Adhäsion dieser Theile untereinander als mit der Walzenoberfläche andere sind als auf die den Walzen näher anliegenden Theile, welche letzteren jedenfalls mehr gequetscht werden. Es soll daher auch der Einlauf nicht forcirt werden, denn in diesem Falle würde ein Theil des Mahlgutes, wie die Praxis bestätigt, unbearbeitet den Walzenstuhl verlassen, oder man müßte einen starken Druck anwenden, wodurch wieder das beabsichtigte Resultat geändert werden würde.

b) Das Walzenmaterial.

Die gebräuchlichen Walzen werden aus Gußeisen, Gußstahl, Hartguß oder Porzellan angefertigt, auch Stein wurde hiezu angewendet.

Gußeisen ist bekanntlich nichts Anderes als umgeschmolzenes Roheisen.

Unter Hartguß versteht man Gußeisen in einem eigenthümlichen Zustande, in welchem es auf der Oberfläche glashart und innen weich und bearbeitungsfähig ist. Dieser Zustand wird dadurch herbeigeführt, daß man die Formen für das anzufertigende Gußstück statt aus Sand oder Lehm aus Eisen herstellt. Die plötzliche Abkühlung, die das flüssige Eisen an den eisernen Formen erfährt, erzeugt eine Schichte weißen Eisens an der Oberfläche, welche allmälig in gewöhnliche Gußeisenstructur mit grauer Farbe übergeht. Dadurch, daß nur Theile der äußeren Form von Eisen, andere von Sand hergestellt werden, hat man es ganz in der Hand, beliebige Stellen hart oder bearbeitungsfähig zu machen; bei Walzen z. B. wird der ganze Umfang in eiserne Formen gegossen. Die Tiefe der Abschreckung und der Grad der Härte hängt von der richtigen Wahl der Gußeisensorten, von der Temperatur des flüssigen Eisens und noch mehrerlei Factoren ab.

Stahl ist eine Verbindung des Eisens mit Kohlenstoff, welche weniger Kohle enthält als das Gußeisen und mehr als das Schmiedeeisen. Er läßt sich schmieden und schweißen wie Schmiedeeisen und erhärtet bei rascher Abkühlung.

Gußstahl ist eine bei hoher Temperatur schmelzbare Stahlgattung, welche die Eigenschaften des Gußeisens und Schmiedeeisens vereinigt, dabei aber elastischer und härter ist als jedes einzelne derselben. Die Stahlwalzen sind härter als solche von Eisen, aber sie sind weit weicher als jene von Hartguß, nützen sich daher leichter ab und vertragen keinen so starken Druck als diese.

Porzellan ist ein festes, dichtes, mit Stahl nicht ritzbares Product aus Caolin und Feldspath mit eventellem Zusatz von Quarz, Kieselmehl, Kreide, Gyps u. dgl. Die Mischungsverhältnisse der einzelnen Bestandtheile sind überall verschieden und von der richtigen Vertheilung derselben, besonders der Kieselsäure, hängt die Güte und Festigkeit des Porzellans ab. Verschiedene Untersuchungen ergaben als Bestandtheile des gewöhnlichen Porzellans:

61—62% Caolinerde und Thon,
16—17% Feldspath,
16—17% Quarz,
4% Kreide.

Die chemische Zusammensetzung des Porzellans ist durchschnittlich:

58 % Kieselsäure,
34·5% Thonerde,
4·5% Kalk,
3 % Kali.

Durch seinen hohen Gehalt an Kieselsäure hat es mit den französischen Quarzsteinen, dem Silex, große Verwandtschaft und darin mag auch die Ursache zu suchen sein, durch welche Wegmann auf die Idee kam, das Porzellan zur Fabrikation von Mahlwalzen zu benützen. Diese Walzen bestehen aus Bisquit, das ist Porzellan, welches ohne Glasur gar gebrannt ist. Während glasirtes Porzellan glatt und glänzend ist, ist das Bisquit schwachporös und matt.

c) Die geriffelten Walzen.

In den früheren Untersuchungen wurde angenommen, daß die Walze quetschend wirkt. Es gibt aber auch solche, mit welchen man eine schneidende oder scherende Wirkung auf das Mahlgut ausüben kann, und zwar geschieht dies durch die Anbringung von Riffeln auf dem ganzen Walzenumfange, durch welche nicht blos die Rauheit der Walze erhöht wird, sondern auch Kanten erzeugt werden, welche beim Gegeneinanderlaufen der Walzen schneidend oder scherend wirken.

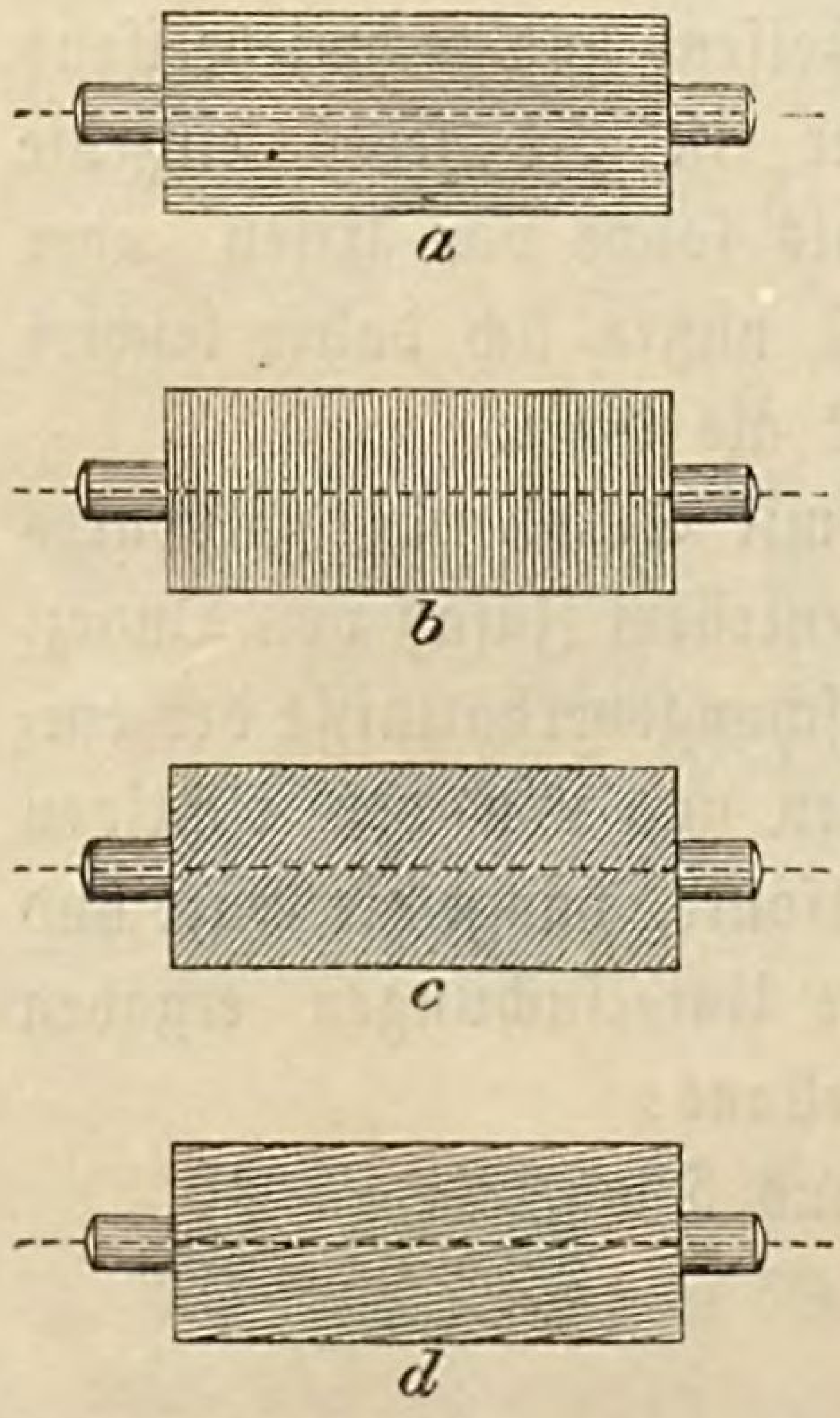


Fig. 235.

Von bedeutendem Einfluß auf die Wirkung der Riffeln ist deren Lage gegen die Walzenachse und der Querschnitt derselben. In Bezug auf die Lage der Riffeln unterscheidet man

1. Riffeln parallel zur Walzenachse wie a in Fig. 235.

2. Riffeln senkrecht zur Walzenachse wie b in Fig 235.

3. Schiefe Riffeln und zwar:

a) steile Riffeln mit starker Neigung gegen die Achse wie c in Fig 235;

b) sehr schräge Riffeln mit schwacher Neigung gegen die Achse wie d in Fig. 235.

In Bezug auf den Querschnitt der Riffeln unterscheidet man:

1. Riffeln mit dreieckigem oder spitzem Querschnitt wie a in Fig. 236 und a in Fig. 237.

2. Riffeln mit flachem Querschnitt wie a in Fig. 238.

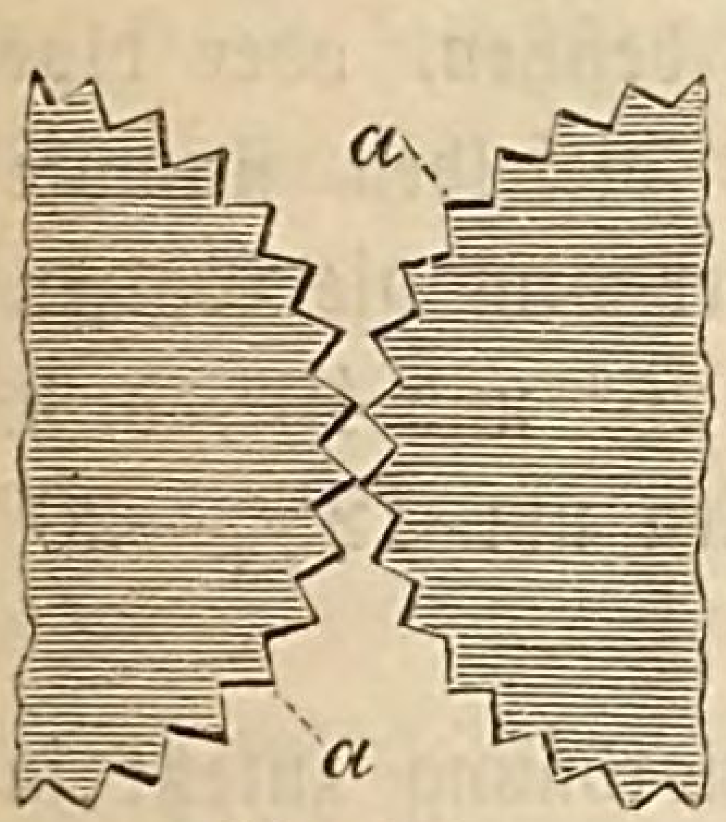


Fig. 236.

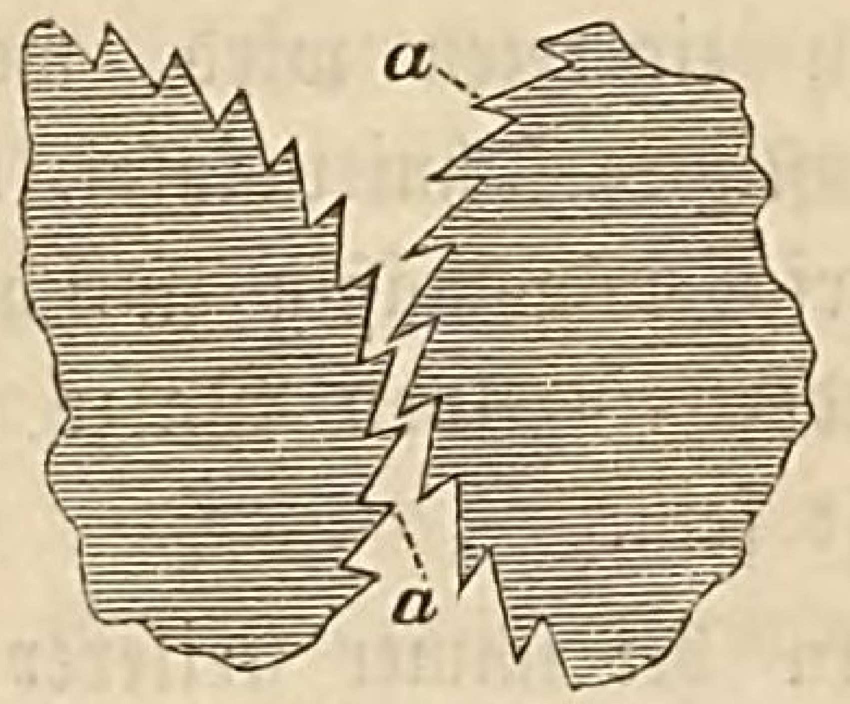


Fig. 237.

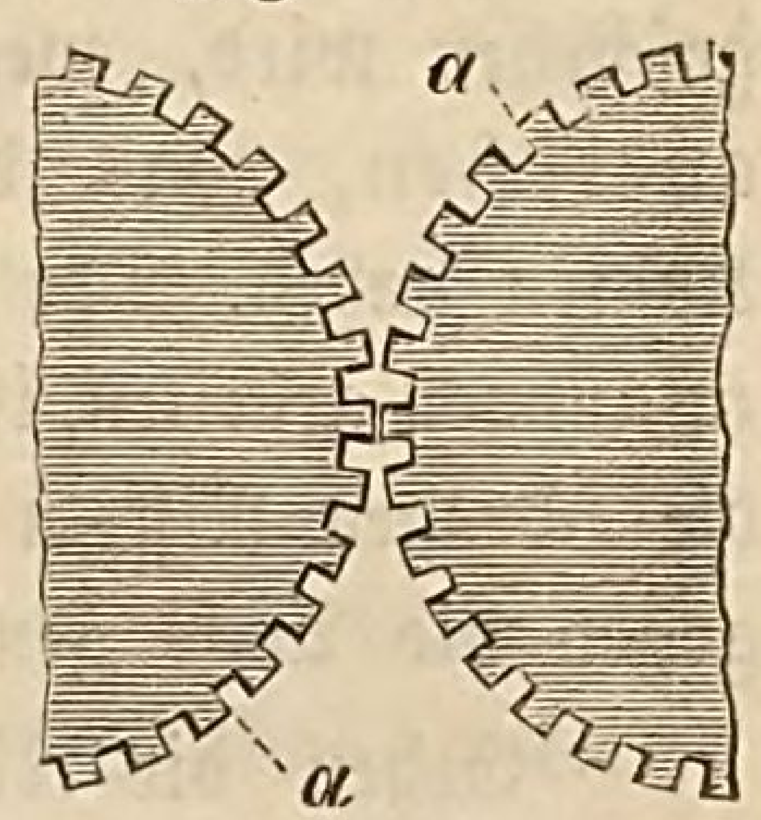


Fig. 238.

In Bezug auf die Anzahl der Riffeln per Zoll oder per Centimeter Walzenlänge unterscheidet man:

1. Grobe Riffeln (9 bis 14 Riffeln per Centimeter Walzenumfang).

2. Mittelfeine Riffeln (15 bis 20 Riffeln per Centimeter Walzenumfang).

3. Feine Riffeln (21 bis 26 Riffeln per Centimeter Walzenumfang).

Man verwendet gröbere oder feinere Riffeln, je nachdem das zu verarbeitende Mahlgut gröber oder feiner ist.

Die schiefen Riffeln zweier zusammenarbeitenden Walzen laufen nach derselben Richtung; durch die entgegengesetzte Drehung derselben findet jedoch an den einander zugekehrten Walzenseiten ein Kreuzen der Riffeln und ein Scherenschnitt statt, wie man sich leicht überzeugen kann, wenn man die Lage bei der Drehung näher verfolgt, oder ein Blatt Papier zwischen die Riffelwalzen einziehen läßt und die Einschnitte auf demselben dann beobachtet.

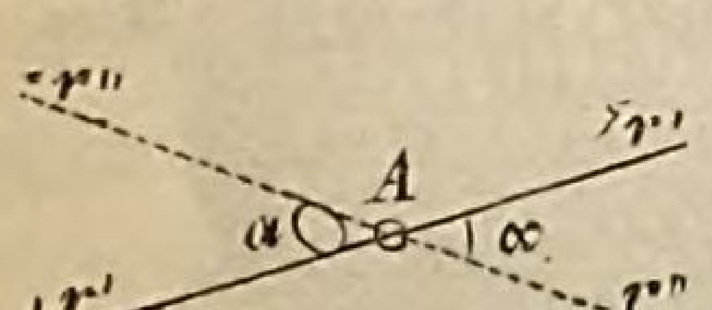


Fig. 239.

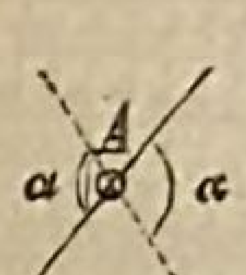


Fig. 240.

Je schräger die Riffeln liegen, d. h. je weniger dieselbe gegen die Horizontale geneigt sind, desto mehr wird das Zusammenarbeiten der Riffel einem Scherenschnitte gleichen. Betrachtet man z. B. das Mahlguttheilchen a in Fig. 239, auf welches zwei zusammenarbeitende Riffeln r' und r'' einwirken, so ist der Scherenwinkel α ein sehr günstiger. Liegen dagegen die Riffeln sehr steil wie in Fig. 240, so wird dieser Winkel α ein stumpfer und es kann keine Scherenwirkung mehr auftreten.

Die Riffeln können im letzteren Falle nur mehr drückend wirken und es wird von deren Querschnitt abhängen, ob dieselben bei dieser Druckwirkung wie ein Messer schneiden, was dann geschehen wird, wenn dieselben scharfe Kanten besitzen, oder blos quetschen, was dann eintreten wird, wenn dieselben stumpfe Kanten haben. Der günstigste Schnittwinkel, unter dem die Walzen zusammen arbeiten, ist erfahrungsmäßig zwischen 25° und 40°, d. h. die schrägen Riffeln jeder einzelnen Walze sollen um $12^1/_2$—20° gegen die Achse geneigt sein.

Gehen die Riffeln bei immer steilerer Anordnung zuletzt in zur Achse senkrechte über, so wird diese Wirkungsweise gleichfalls bei allen jenen Fällen zu beobachten sein, bei denen die Riffeln nicht ineinander greifen. Man kann also sagen: je steiler die Riffeln gelegt werden und je stumpfer oder flacher dieselben sind, desto mehr wird sich deren Wirkungsweise derjenigen der glatten Walze nähern.

Greifen die Riffeln (selbstverständlich nur bei zur Achse senkrechter Lage) theilweise ineinander ein, also mit flachem Querschnitt, so kann aber selbst mit stumpfen (flachen) Riffeln ein Scherenschnitt erzeugt werden. Nur dürfen dann die Riffeln nicht wie in den vorigen Fällen derart angebracht sein, daß jede Riffel ohne Unterbrechung um den ganzen Walzenumfang läuft, sondern es muß dieser Riffelring regelmäßig durchbrochen, d. h. gewissermaßen in einzelne Zähne aufgelöst werden. Eine derartige Anordnung zeigt die Zipser'sche Schneidmaschine (deren Walzen Fig. 241). In diesem

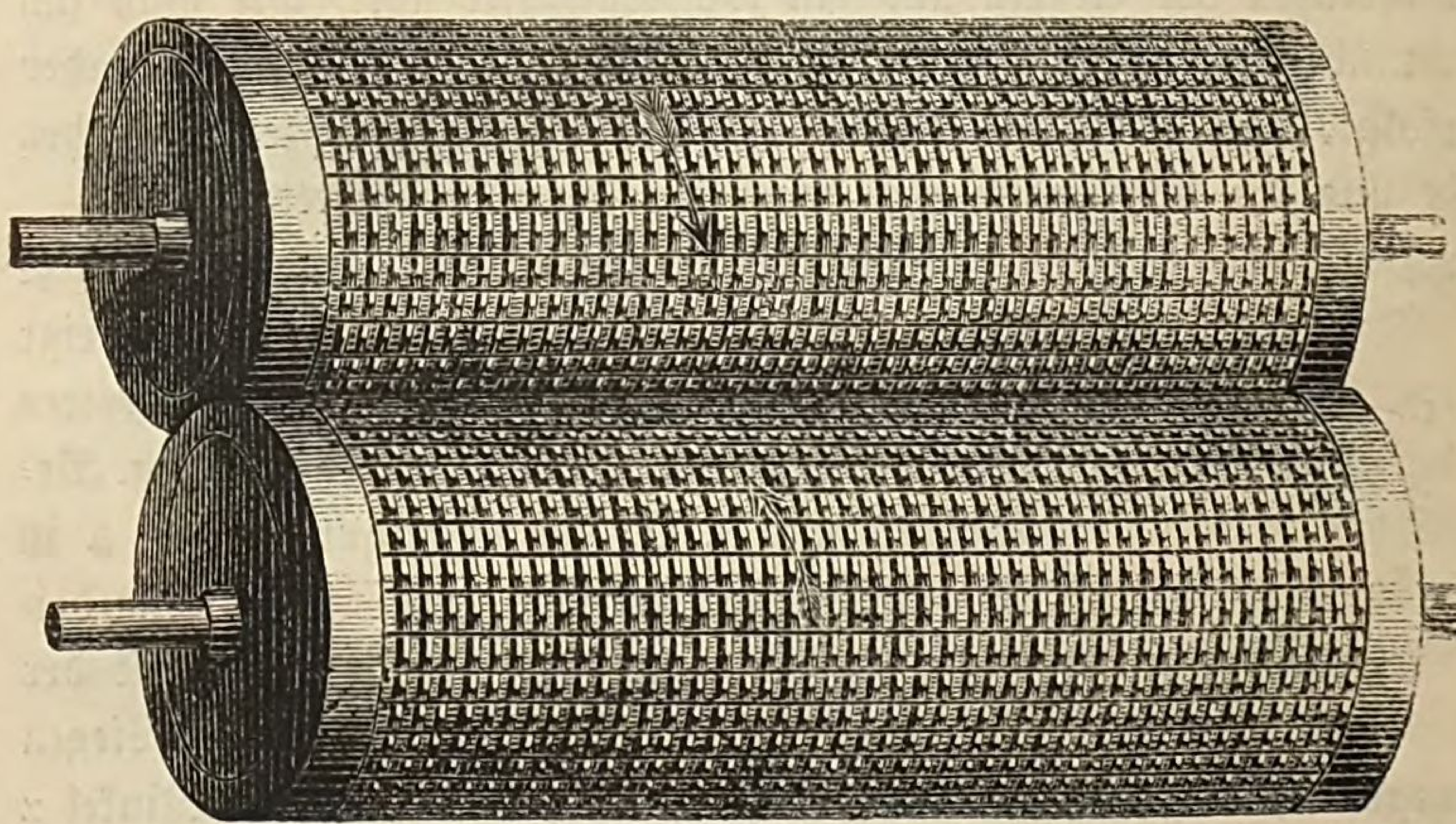


Fig. 241. Walzenpaar der Zipser'schen Schneidemaschine.

Falle bilden nämlich die Seitenflächen der Zähne Scherflächen, welche das Zerschneiden des Mahlgutes herbeiführen. Was weiter den Querschnitt betrifft, so hat sich der dreieckige sägezahnartige Schnitt, Fig. 237, sowohl was die scherende Wirkung, als was die Widerstandsfähigkeit gegen die Abnützung betrifft, am besten bewährt. Für Schneidewalzen würde der dreieckige symmetrische Querschnitt, Fig. 236, besser passen.

Nach dem Gesagten kommen wir zu dem Schlusse, daß die Glattwalzen quetschend, die Riffelwalzen aber schneidend wirken und daher zum Zerschneiden der Körner verwendet werden können. Diese messerartig schneidende Wirkung findet jedoch nur statt, wenn die gegeneinander arbeitenden Walzen mit gleicher Geschwindigkeit rotiren. Anders verhält sich die Wirkungsweise, wenn die eine der Riffelwalzen der anderen vorauseilt, d. h. wenn sie mit Differentialgeschwindigkeit arbeiten. In diesem Falle wird ein Theil des Mahlgutstückchens von der Riffelkante der zurückbleibenden Walze zurückgehalten, während der andere Theil durch die Riffelkante der schneller laufenden fortgerissen wird. Es findet also eine abscherende Wirkung statt, und wenn das Mahlguttheilchen auf der einen Seite ein Schalenstück enthält, so wird dieses, weil zähe, als ein Blättchen abgeschabt, während der zerfallende Kern als Gries oder Dunst abgeht. Man verwendet daher die Riffelwalzen nicht nur zum Zerschneiden oder Zertheilen — zum Schroten — sondern auch und zwar die Riffelwalzen mit Differentialgeschwindigkeit zum Zerkleinern der Schrote und Griese und zum Auflösen seiner Theile: Schale und Dunst.

Bei den früheren theoretischen Auseinandersetzungen wurde angenommen, daß die Riffeln sämmtlich parallel zu einander, jedoch schräge zur Achse laufen, um die scheerenartige Wirkung hervorzubringen. Es gibt jedoch auch einige Abarten, wo schlangenförmig gewundene Riffeln verwendet werden, und schließlich gibt es auch noch sogenannte Schraubenriffeln, bei denen die Riffeln eine zusammenhängende Schraubenwindung bilden.

Was die schlangenförmig gewundenen Riffeln betrifft, so ist deren Herstellung eine sehr schwierige, und da die Vortheile derselben illusorisch sind, so entfällt deren weitere Besprechung. Die Schraubenriffeln trifft zwar der Vorwurf der schwierigen Herstellung nicht, dagegen müssen dieselben naturgemäß steil angelegt werden und steile

Riffeln verfehlen, wie wir früher nachgewiesen haben, ihren eigentlichen Zweck wenigstens insoferne, als dieselben für den scharfen Scherenschnitt den naturgemäß stumpferen Messerschnitt substituiren.

d) Der Einfluß des Walzenmaterials.

Wir haben im Vorhergehenden die Arbeit der Walzen näher zergliedert und gezeigt, wie dieselbe vor sich geht. Bei Verfolgung dieser Theorien ebensowohl als auch bei der Ausübung in der Praxis tritt nun die Frage auf, ob denn nicht auch das Material der Walzen von Einfluß auf die Leistung derselben sei und ob es gerechtfertigt ist, Theorien, ohne das Material speciell zu berücksichtigen, aufzustellen.

Die beiden Materiale, welche vorzugsweise zur Herstellung von Walzen verwendet werden, sind: Hartguß*) und Porzellan und die Streitfrage, welche einige Zeit die Müllerwelt bewegt hat, war, ob Hartguß oder Porzellan vorzuziehen ist, oder ob beide Materialien in ihrer Wirkung gleich sind.

Den streitigen Punkt bei beiden Materialien bildete die »Adhäsion«, d. h. das »Anhaftevermögen« derselben und es läßt sich leicht erklären, inwieferne die Adhäsion während des Mahlprozesses eine Rolle spielen kann. Besitzen nämlich, besonders bei Differentialgeschwindigkeit, die Walzen eine genügende Adhäsion, um das Gleiten des dazwischen liegenden Körpers zu verhindern, so wird durch das Anhaften der Seitentheile dieses Körpers an den Walzen eine Verschiebung, respective ein Auflösen dieses Körpers stattfinden. Sind z. B. in nebenstehender Figur 242 a und b zwei Walzen mit genügender Adhäsionskraft, von welchen b der Walze a voreilt, so wird mit dem dazwischen liegenden Mahlguttheilchen folgender Vorgang stattfinden: Die schneller laufende Walze b hat das Bestreben, das bei β anhaftende Theilchen mitzuziehen, während die langsam laufende Walze a das bei α anhaftende Theilchen zurückhält. Es findet in Folge dessen eine Verschiebung der mittleren Theile dieses Körnchens statt, d. h. es wird in seine Theile aufgelöst werden. Haftet dagegen das Mahlguttheilchen bei α nicht in dem Maße an, um der fortziehenden Gewalt, welcher es bei β unter-

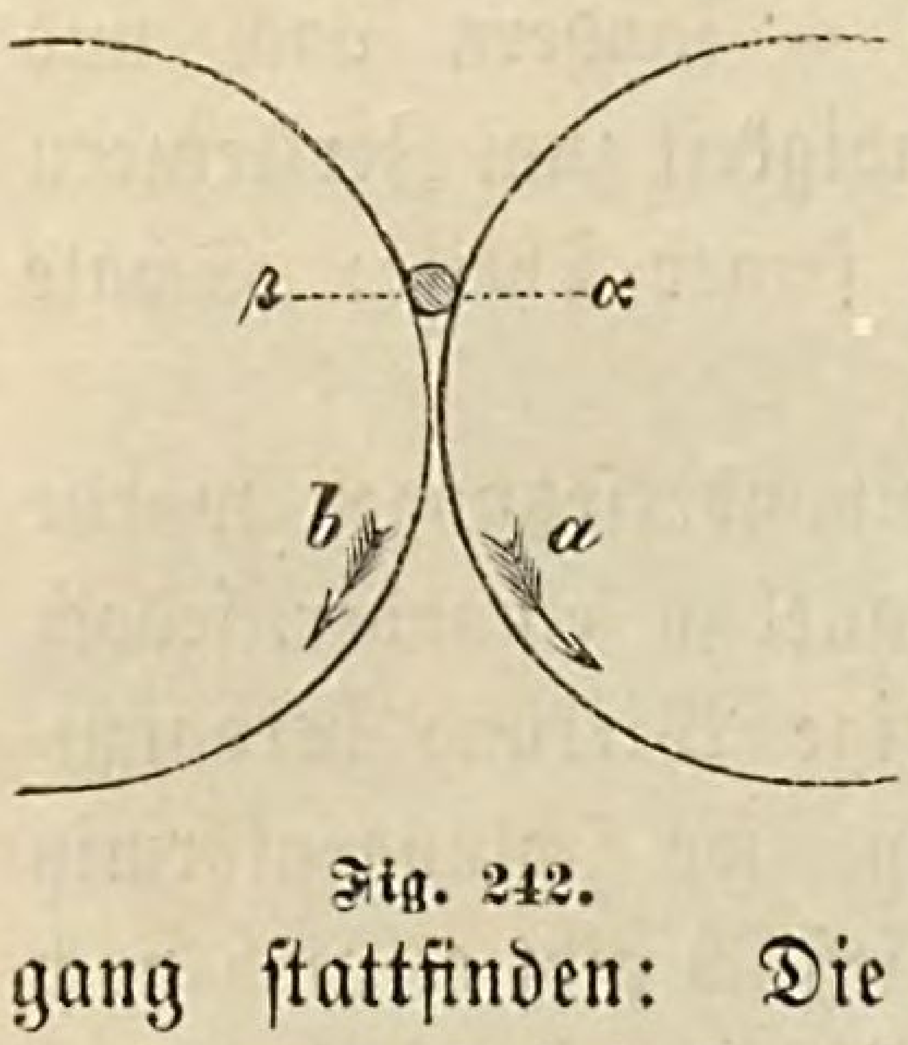


Fig. 242.

*) Neuestens erzeugen Hörde u. Co. auch Walzen mit Stahlhülsen.

liegt, zu widerstehen, so wird es bei α nicht zurückgehalten werden können, sondern mit der Schnelligkeit der Walze b hinabgleiten und nur durch den Druck der beiden Walzen gegeneinander zertheilt werden können.

Im ersteren Falle wird daher, da die Zertheilung durch die Verschiebung geschieht, weniger Kraft nothwendig sein als in dem zweiten Falle, wo die Zertheilung durch den Druck geschehen muß. Es wird in Folge dessen ein Walzenstuhl, dessen Walzen die oben geforderte Adhäsion besitzen, weniger Kraft beanspruchen als ein solcher, dessen Walzen diese Adhäsion nicht besitzen; auch wird die Auflösung besser geschehen als bei dem letzteren, wo die mehligen Theile zusammengepreßt werden und erst später durch einen Detacheur wieder getrennt werden müssen.

Wie wir früher gesehen haben, wird diese Adhäsion besonders bei den Riffelwalzen in hohem Grade erreicht. Dies ist aber auch bei dem Porzellan der Fall, und bei ganz kleinen Mahlkörpern, welche selbst die engsten Riffeln nicht mehr fassen können, werden die Porzellanwalzen durch ihre poröse Oberfläche noch immer die scherende Wirkung ausüben. Diese Porosität darf jedoch nicht so weit gehen, daß die Poren größer sind als die einzelnen feinen Dunstkörnchen, weil dieselben sonst unbearbeitet die Walzen verlassen. Dieser Umstand tritt wohl zuweilen bei Porzellanwalzen nach längerem Gebrauche ein, wogegen die Glattwalzen den Vorzug haben, daß sie durch die Dichtigkeit des Materials niemals derartige Poren erhalten, welche größer als ein Dunstkörnchen sind. Dunkle (rothe) Dünste, aus welchen man mittels der geriffelten Hartgußwalzen nichts mehr herausbringen kann, werden indessen dem Obigen zufolge, mit Porzellanwalzen behandelt, noch immer etwas kleienfreie Dünste oder Mehle ergeben. Die Dünste können weder auf Riffel- noch auf Glattwalzen selbst bei stärkster Pressung vollständig zu Mehl vermahlen werden, man müßte denn die Dünste wiederholt aufschütten. Die rauhe Oberfläche der Porzellanwalzen wird dieses Ausmahlen der Dünste besser befördern als die Hartgußwalzen, allein beide werden darin von den Steinen übertroffen.

Die Adhäsion der Glattwalzen ist indessen vollkommen genügend, um gut einzuziehen, und zum Auflösen reinerer Griese möchten wir sie den Porzellanwalzen vorziehen, weil sie weniger reibend wirken als die rauhere Oberfläche der letzteren. Was die Porzellan-

walzen Besseres durch die gute Adhäsion leisten, wird bei dem Auflösen mit Hartgußwalzen durch die Pressung erreicht.

Außerdem läßt sich mit dem heikleren Porzellan die Arbeit nicht forciren, was oft im ökonomischen Interesse geboten ist, so daß trotz mancher unläugbaren theoretischen Vorzüge die Porzellanwalzen in den am besten eingerichteten Budapester Mühlen fast keinen Eingang gefunden haben. Dagegen haben sie sich in Ländern, wo weiche Weizengattungen zur Vermahlung kommen, Freunde erworben.

Nach dem Gesagten kommen wir nun zu folgenden Schlüssen:

1. Zum Schroten und Auflösen der groben Griese sind Hartgußwalzen mit immer feiner werdenden Riffeln und Voreilung anzuwenden; wenn man will, kann vorher das ganze Korn durch Maschinen geschnitten werden, doch haben sich die Schneidemaschinen nicht einbürgern wollen.

2. Zum Auflösen der mittleren und feinen Griese sind zuerst ganz fein geriffelte, dann aber glatte Hartgußwalzen, am besten mit starker Pressung oder auch Porzellanwalzen, passend.

3. Zum Auflösen dunkler Dünste sind Porzellanwalzen vortheilhaft.

4. Zum Ausmahlen der geputzten, reinen Griese, respective Dünste, Glattwalzen mit starker Pressung und schließlich Steine.

5. Zum Kleienausstreifen Schrotwalzen oder Desintegratoren.

Was Walzen aus Steinen betrifft, so spricht gegen dieselben der Umstand, daß ihre Oberfläche zu unregelmäßig ist, um ein gleichförmiges Resultat zu erzielen, ja überhaupt bieten die großen Poren derselben keine Garantie dafür, daß auch wirklich das Mahlgut auf allen Stellen erfaßt wird und die Walzen nicht etwa theilweise unbearbeitet verläßt.

3. Die Walzenstuhl-Systeme.

a) Die älteren Walzmühlen.

Die ersten Walzmühlen, welche allgemeine Verbreitung fanden und heute noch an manchen Orten in ihrer ursprünglichen Form anzutreffen sind, sind, wie uns bereits bekannt ist, die sogenannten Sulzberger'schen Walzenstühle aus Frauenfeld in der Schweiz. Die-

selben wurden später mit wenig Veränderungen auch von anderen Fabriken, wie z. B. bei Escher Wyß & Comp. in Zürich und Leesdorf bei Wien, gebaut. Fig. 243 zeigt einen solchen Walzenstuhl. Derselbe hat 3 Paar Walzen aus Gußeisen, von welchen zumeist die zwei oberen Paare glatt, das untere mit Riffeln versehen ist. Unter dem letzteren Paar befindet sich ein mit feinen

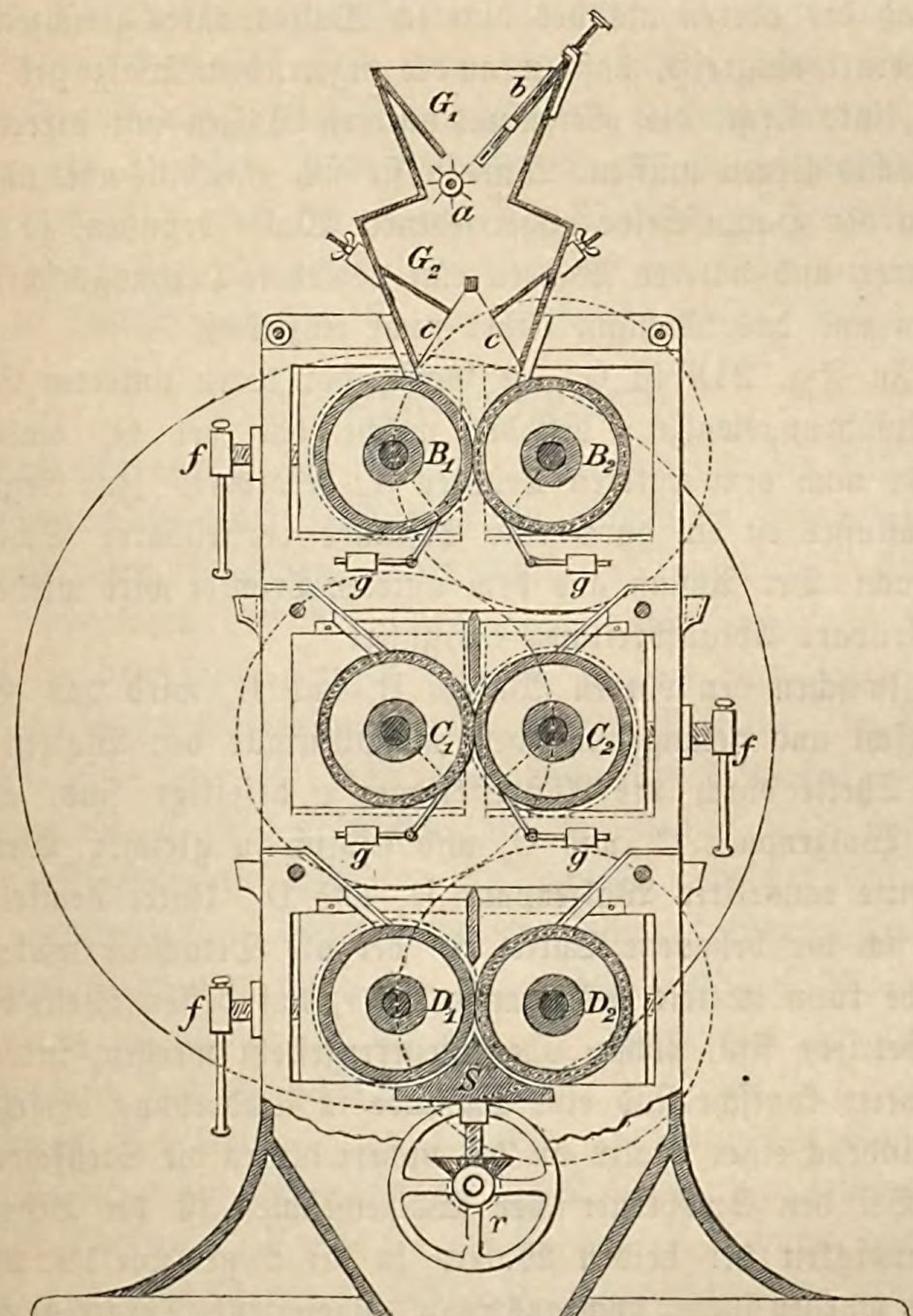


Fig. 243. Sulzberger's Walzenstuhl.

Hieben versehener eiserner Sattel, der zum Auflösen oder Detachiren des zusammengepreßten Mahlgutes dient. Die Walzen werden durch Schrauben unnachgiebig aneinandergepreßt und besitzt jede Walze eines Paares verschiedene Geschwindigkeit. Verbunden werden sie durch Stirnräder, welche zur Hervorbringung der Differentialge-

schwindigkeit verschiedene Durchmesser haben. Der Antrieb geschieht von dem mittleren Walzenpaare aus. Die eine Walze wird nämlich durch eine große Riemenscheibe in Rotation versetzt und die zweite Walze desselben Paares durch die erwähnten Stirnräder mitgenommen. Auf der Welle der von der großen Riemenscheibe angetriebenen Walze sitzt ein großes Stirnrad, in welches sowohl ein Stirnrad des oberen als des unteren Walzenpaares gleichzeitig und zwar derart eingreift, daß, wenn die angetriebene Walze des Mittelpaares links liegt, die oberen und unteren Walzen mit directem Antrieb rechts liegen müssen. Würden sie sich ebenfalls ober und unter der von der Hauptscheibe angetriebenen Walze befinden, so würden die oberen und unteren Walzen eine verkehrte Drehungsrichtung bekommen und das Mahlgut daher nicht einziehen.

In Fig. 243 ist G_1 die Gosse, vor deren unterem Ende sich eine Zuführungswalze a befindet, welche das bei G_1 einlaufende Getreide nach dem unteren Trichter G_2 befördert. Zur Regulirung des Zuflusses ist ein durch eine Schraube verstellbarer Schieber b angebracht. Der Abfluß aus dem unteren Trichter wird wieder durch zwei stellbare Ablaufbrettchen c regulirt.

Zwischen den oberen Walzen B_1 und B_2 wird das Getreide zerquetscht und gelangt, nachdem die allenfalls den Walzen anhaftenden Theile durch die Abstreifklingen g beseitigt sind, auf das zweite Walzenpaar C_1 und C_2 und endlich in gleicher Weise auf das dritte cannelirte Walzenpaar D_1 und D_2. Unter demselben befindet sich der behauene Sattel S, der als Detacheur wirken soll. Derselbe kann mittels des Handrades r, auf dessen Welle ein konisches Getriebe sitzt, höher- oder niederergestellt werden, indem durch das zweite konische Rad eine Schraube in Umdrehung versetzt wird. Zum Andruck einer Walze an die andere dienen die Stellschrauben f.

Bei den Sulzberger'schen Walzenstühlen ist die Differentialgeschwindigkeit der beiden Walzen in der Regel wie 19 : 22. Die Walzen wurden später auch aus Stahl angefertigt. Derartige Walzenstühle wurden auch zum Schroten allein verwendet, in welchem Falle alle drei Walzenpaare geriffelt und unter jedem ein Sattel angebracht war.

Nach den vorher angeführten Theorien zu schließen, müssen diese Stühle jedenfalls viel besser als Steine arbeiten, was auch wirklich der Fall war, aber sie hatten in der Starrheit des Andrucks

und in dem Sattel, *) der besonders bei weichem Weizen, welcher sich platt drückte, nothwendig wurde, sowie in dem öfteren Durchgang Mängel, welche ihrer größeren Verbreitung eben so hinderlich waren als der hohe Preis und die häufigen Reparaturen.

Das richtige Princip des Walzens hatte jedoch derartigen Eindruck in der Müllerwelt gemacht, daß, mit Ausnahme Oesterreich-Ungarns, fast in der ganzen Welt sogenannte Vorquetschwalzen eingeführt wurden. Es sind dies zwei eiserne, durch Schrauben angepreßte und mit gleicher Geschwindigkeit laufende Walzen, welche nur den Zweck haben, das Getreide einfach zu zerquetschen und zwar wo möglich nach der Länge des Spaltes zu zertheilen. In Amerika sind diese Quetschwalzen oberhalb des Mahlganges angebracht, in Deutschland sind sie zumeist selbstständige Maschinen.

b) Die neueren Walzenstühle.

Erst Friedrich Wegmann erfand ungefähr im Jahre 1873 eine Construction, welche seither der Walzenmüllerei zum allgemeinen Durchbruch verhalf. Seine wesentlichste und wichtigste Neuerung bestand, abgesehen von der Verwendung des Porzellans für die Walzen, in dem selbstthätigen Andruck, in dem einmaligen Durchgang, dann in der Vereinfachung der ganzen Maschine. In Fig. 10, Seite 19 sehen wir die erste Anordnung des Walzenstuhles von Fr. Wegmann. A ist das Gestelle mit den Armen D, D und E, E. K ist die Einlaufgosse und n h ein Schieber, welcher den Zufluß des zu vermahlenden Gutes regulirt. Eine Zuführungswalze L, welche ihre Bewegung durch die Zahnräder J erhält, hat die Aufgabe, die gleichmäßige Vertheilung des Mahlgutes zu besorgen, Dasselbe fällt nun auf zwei Walzenpaare H F und H F; die eine derselben H ist direct von der Transmission durch das Rad B getrieben, während die zweite Walze F durch die Friction mitgenommen wird. Die Walzen F, F sind an die Walzen H H durch das Hebelwerk c, c, c mittels der Gewichte G angepreßt. Der Druck wird durch Verstellung der Gewichte beliebig regulirt. m, m, o, o und p, p sind die Drehpunkte der Hebelstangen, Z, Z die Ausflußgosse. Das Material dieser Walzen bestand aus Porzellan.

*) Diese Sättel haben vielfache Uebelstände. Fürs Erste bringen sie eine starke Reibung hervor, welche doch immer vermieden werden soll, dann erhitzen sie das Mahlgut, weil es länger der reibenden Wirkung ausgesetzt ist, als unter den Walzen allein.

Die Construction dieses ersten Wagmann'schen Stuhles wurde bei der Anwendung desselben für Hartgußwalzen von Ganz & Co. wesentlich verändert.

Die Construction der von Ganz & Comp. erzeugten einfachen Stühle mit Walzen aus Hartguß und selbstthätigem Andruck zeigt Fig. 244.

Diese Maschine besteht aus zwei auf einer Grundplatte

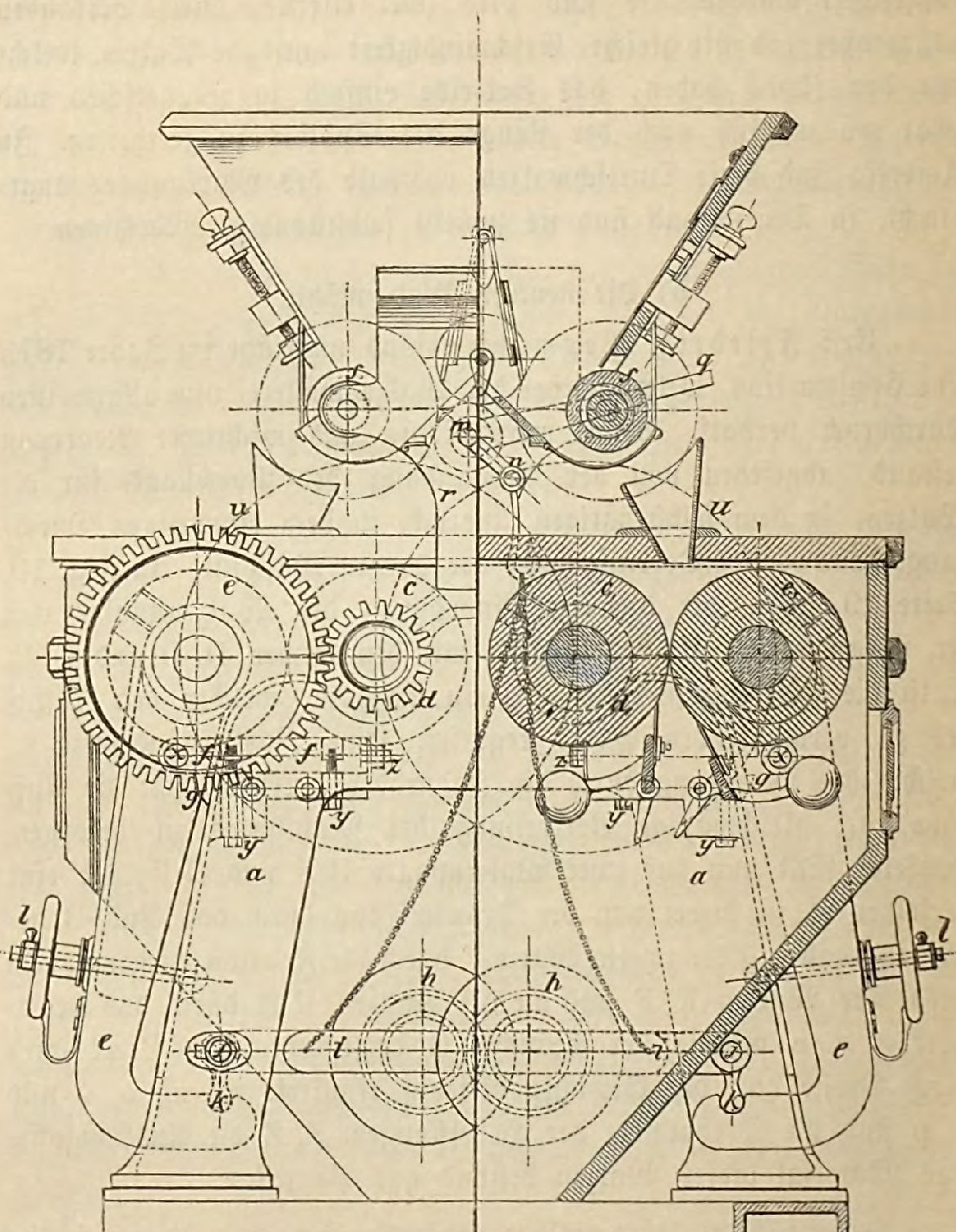


Fig. 244. Einfacher Walzenstuhl von Ganz & Co.

montirte Ständer aa, welche durch eine kräftige Traversenschraube b in gehöriger Entfernung gehalten werden.

Zur Aufnahme der beiden innenliegenden Hartgußwalzen c c_1 dienen die an oben erwähnten Ständern angegossenen, mit Selbstölung versehenen Lager d, d_1 während die außenliegenden gleichen Walzen e, e_1 in Hebellagern ruhen und sich um einen seitlich unter dem Schwerpunkt der Walzen liegenden Bolzen x schwingend bewegen; diese Bolzen liegen in schmiedeisernen Backen f.

Durch Verschiebung dieses Backens f mittels der Regulirschrauben y und z in verticaler, resp. horizontaler Richtung werden die Walzen vollkommen parallel gestellt und müssen auch in dieser Lage bleiben, denn nur dann functioniren sie richtig und geben gleichmäßiges Mahlgut.

Sollten nach längerer Arbeit — etwa durch Lagerabnützung — die Walzen aus ihrer parallelen Lage gekommen sein, dann regulirt man diese Lage durch die Schrauben y und z.

Die Gewichthebel ii, deren Drehzapfen j in einem am Ständer angegossenen Schlitze horizontal verschiebbar sind, tragen die Gewichte hh, durch welche die Daumen kk an die Lagertheile ee und durch diese die losen Walzen an die festen Walzen gedrückt werden.

Die Stellung der losen Walzen gegen die festen wird fixirt durch die Stellschraube mit Handrädchen l.

Damit der Arbeiter das Handrädchen nicht zu weit zurückschrauben könne, resp. damit nicht die Walzen aufeinanderlaufen, ist eine Arretirungsmutter angebracht, welche an richtiger Stelle festgehalten ist durch eine kleine Flügelschraube, welche in den eingehobelten Schlitz der Stellschraube eingreift.

Zum Zwecke des Ausrückens der beiden losen Walzen, resp. ihrer Entfernung von einander beim Leergange der Maschine, dienen die Kettchen, welche an den Kurbelkröpfungen nn der Welle m hängen.

Diese Welle wird durch den Handhebel g um einen halben Kreis gedreht und damit alle vier Gewichte auf einmal gehoben und damit auch die Walzen von einander entfernt.

Die Speisevorrichtung besteht aus einer Gosse, zwei Gossen-

ständer rr, welche auf den Lagerständern aa festgeschraubt sind, und zwei cannelirten Speisewalzen ss mit den Einlaßschiebern.

Der Antrieb der einen Speisewalze erfolgt durch eine Riemenscheibe, welche von der Nabe der Stuhlantriebscheibe u auf der festgelagerten Walze angetrieben wird, die andere hingegen wird durch Räderübersetzung mitgenommen.

Der Antrieb des Walzenstuhles geschieht entweder mit je einem Riemen für jedes Walzenpaar oder mit nur einem Riemen und Kuppelung der inneren Walzen durch gleiche Zahnräder.

Jedes Walzenpaar ist unter sich verbunden durch Zahnräder mit geringerer oder größerer Differenz. Erstere für glatte Auflösewalzen, letztere für geriffelte Schrotwalzen.

Diese beiden Constructionen dienten später fast allen anderen Constructeuren von Walzenstühlen zum Muster, denn die Veränderungen derselben erstrecken sich zumeist auf die Details, welche wir in einem späteren Abschnitt näher betrachten wollen.

c) Die Eintheilung der Walzenstühle.

Sämmtliche neuere Walzenstühle unterscheiden sich übrigens nach ihrer Construction in folgende Systeme:

1. In solche mit festem (unnachgiebigem) Andruck, d. i. mit Schrauben- oder Excenterandruck.

2. In solche mit selbstthätigem Andruck, d. i. mit Gewichtshebel-, mit Federhebel oder mit direct wirkendem Federdruck. Diese Systeme kann man je nach der Art des Antriebes der einzelnen Walzen wieder unterscheiden in:

a) solche mit gleicher Walzengeschwindigkeit, wobei die Walzen entweder durch Stirnräder von gleicher Zähnezahl oder mit gleich großen Riemenscheiben angetrieben werden;
b) solche mit Differentialgeschwindigkeit oder Voreilung der einen Walze, wobei die Walzen entweder durch Stirnräder mit ungleicher Zähnezahl oder jede Walze für sich mit ungleichen Riemenscheiben bewegt werden;
c) solche mit Schleppwalzen, wobei eine Walze angetrieben und die andere durch Friction mitgenommen wird.

Nach der Art des Durchganges unterscheidet man die Walzensysteme in:

1. solche mit einmaligem Durchgang, das sind jene, bei welchen nur zwei Walzen entweder nebeneinander oder übereinander gemeinschaftlich arbeiten;

2. solche mit mehrmaligem Durchgang, d. h. das Mahlgut passirt 3, 4 oder mehr übereinandergestellte einzelne Walzen, 2 oder mehrere Walzenpaare.

Ferner unterscheiden sie sich bezüglich ihrer Construction durch die stärkere oder schwächere Bauart, durch die Gleichheit oder Ungleichheit der Walzen 2c.

Nach dem Zwecke, zu welchem die Walzenstühle bestimmt sind, bezeichnet man sie

1. als Schrotstühle,
2. als Auflösstühle,
3. als Mahlstühle,
4. als Flachmahlstühle.

Wir haben bereits gesehen, daß die Schrotstühle solche Stühle sind, bei welchen die Walzen geriffelt sind. Ihre Construction ist gewöhnlich dieselbe wie jene der Auflösstühle.

Die Auflösstühle sind mit Glatt-, theils auch mit Riffelwalzen versehen und meist etwas leichter gebaut als die Schrotstühle.

Die Mahlstühle sind stets sehr kräftig gebaut und derart construirt, daß sie mit starker Pressung arbeiten können.

Die Flachmahlstühle sind ziemlich identisch mit den Mahlstühlen, zuweilen sind sie auch mit Beutelapparaten versehen und bilden so eine ganz eigenthümliche Mahlmaschine. Alle diese Systeme finden wir bei Betrachtung der Details näher beschrieben.

d) Die Details.

1. Der Antrieb. Wir haben schon gesehen, daß der Antrieb in verschiedenartiger Weise geschehen kann, und unterscheiden wir hier vorzüglich drei Systeme: 1. Antrieb mittels Riemen, 2. Antrieb mittels Zahnräder, 3. Antrieb mittels Kettenräder. α) Der Riemenantrieb könnte zunächst in der Weise geschehen, daß jede Walze für sich mit einer eigenen Riemenscheibe betrieben werden würde. Es würde dies jedoch doppelte Uebersetzungsscheiben, mehr Kraft

beanspruchen und dürfte die Sicherheit der gewünschten Uebersetzungsverhältnisse dabei in Frage kommen. Man keilt daher auf eine Walze die Hauptriemenscheibe auf, welche von der Betriebswelle aus in Bewegung gesetzt wird. Die anderen Walzen werden durch Riemenscheiben mit der direct angetriebenen verbunden. Auch kann eine solche Anordnung getroffen werden, wobei sich der Antriebriemen unter Vermittlung von Leitrollen um mehrere anzutreibende Riemenscheiben schlingt.

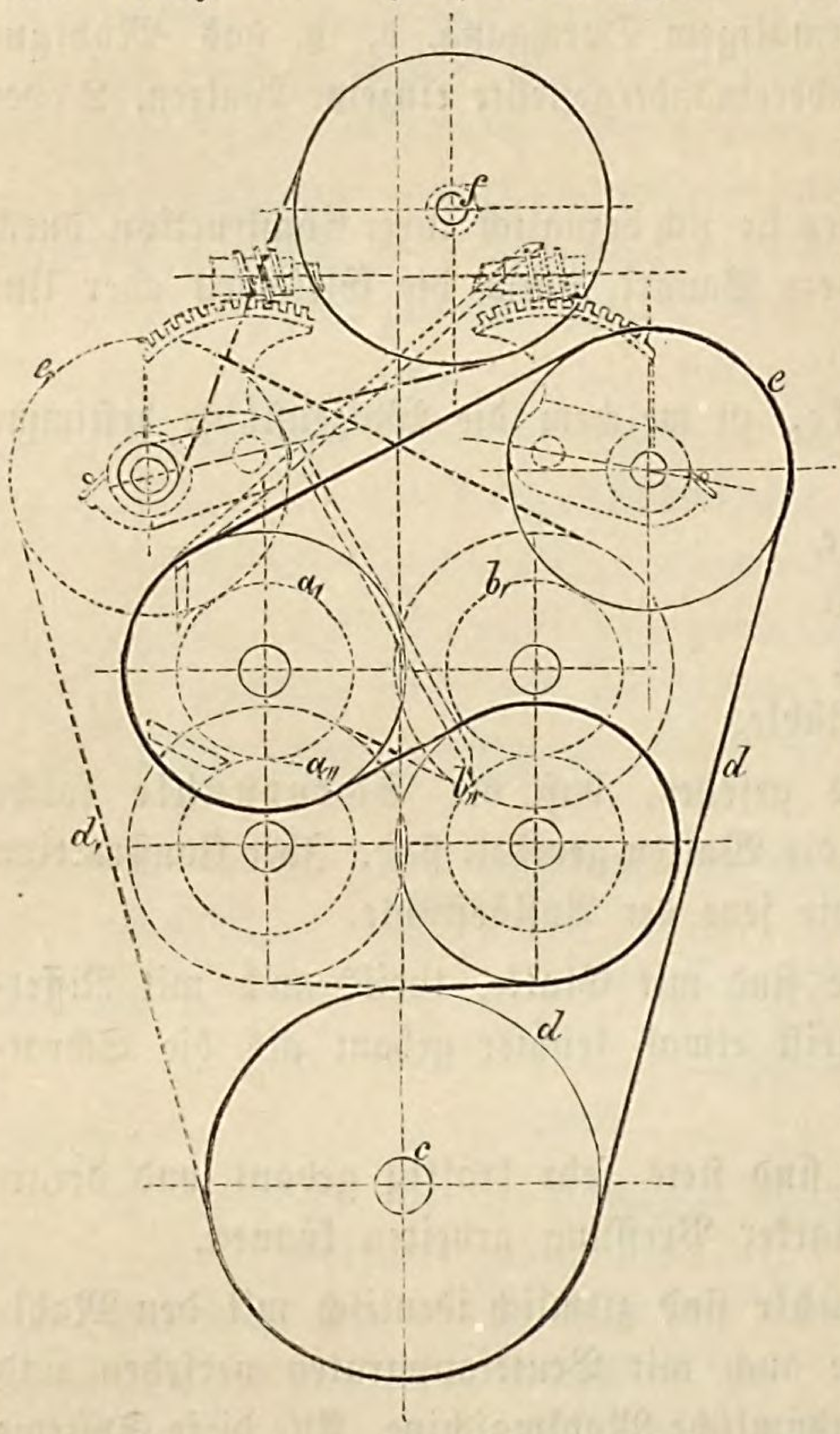


Fig. 245.

Ein gutes Beispiel hiefür bietet die Construction Fig. 245, nach welcher alle Walzenstühle der I. Ofen-Pester Dampfmühle schon im Jahre 1876 durch die Fabrik Ganz & Comp. gebaut wurde. a, a,, b, b,, sind zwei übereinander liegende Walzenpaare, c eine gemeinschaftliche Welle für mehrere Walzenstühle, die von der Haupttransmission angetrieben wird.

Rechts und links an jedem Stuhle sitzen die Antriebscheiben d, von denen einerseits der Riemen d sich um die Scheiben der Walzen a, b,, und die Leitrolle — gleichzeitig Spannrolle e — schlingt, während andererseits durch den punktirten Riemen d die Walzen b, und a,, angetrieben werden, f ist die Speisewalze.

Die Vortheile des Riementriebes liegen in dem ruhigen Gange der Maschine, die Nachtheile in dem durch die Riemenspannung erhöhten Lagerdruck und der nicht absoluten Verläßlich-

keit, daß bei größerem Drucke und großer Differenz der Walzentouren die geforderte Tourenzahl eingehalten wird. Statt Lederriemen werden auch Seile, Stahlbänder 2c. verwendet.

β) Der Räderantrieb besteht darin, daß die Uebertragung von der Hauptriemenscheibe auf Zahnräder, welche auf den Walzen aufgesteckt sind, geschieht. Durch die verschiedene Größe der Räder wird die Differentialgeschwindigkeit hergestellt. Dieser Räderantrieb hat sich, da er einen regelmäßigen Trieb der Walzen bewirkt, noch am besten bewährt, obwohl auch hierbei Uebelstände, wie Abnützung der Zähne, geräuschvolle Arbeit, Abnützung der Walzen, vorkommen.

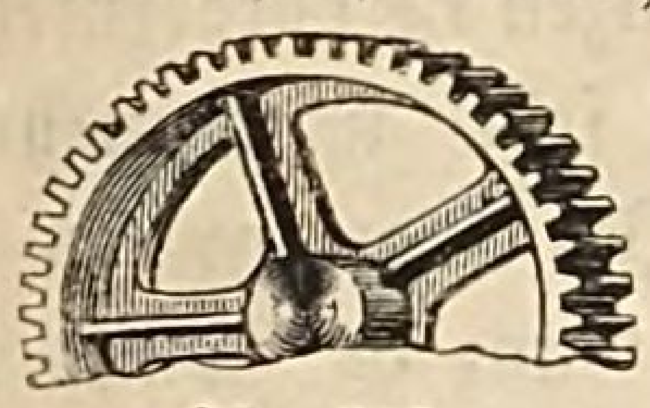


Fig. 246.



Fig. 247.

Die Form dieser Räder ist eine verschiedene und zwar gibt es zunächst Räder mit gerader Zahnstellung, wie Fig. 246, und solche mit Winkelzahnstellung, Fig. 247. Letztere haben den Vortheil eines sehr guten Eingriffes und daher eines ruhigen Ganges.

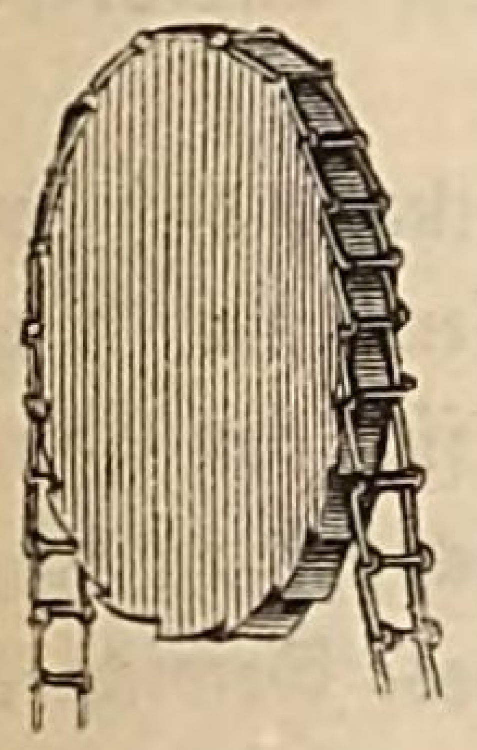


Fig. 248.

γ) Der Kettenantrieb, von Gebr. Seck in Dresden angewendet, ist eigentlich nichts Anderes als ein veränderter Riemenantrieb. Statt der Riemenscheiben sind Kettenräder, Fig. 248, auf den Walzen aufgekeilt, über welche eine Gliederkette gespannt ist. Bei derselben kann allerdings kein Gleiten und keine Ausdehnung wie an den Riemen vorkommen, ob sie aber in der Sicherheit des Betriebes die Zahnräder übertreffen, steht in Frage, weil mit der Zeit schwerlich ein Abnützen der Kette ausbleiben wird, was zur Folge hat, daß Glieder und Zähne nicht mehr genau ineinandergreifen, sondern daß es stets eines kleinen Ruckes bedarf, damit sich das verbindende Charnierstück des Kettengliedes zwischen die Zähne des Rades einlegt.

2. Der Andruck. Die meisten Erbauer von Walzenstühlen behielten den selbstthätigen Andruck der Wegmann'schen Stühle bei und finden wir bei demselben, insoferne er mittels Hebel, Schrauben und Gewichte geschieht, nur wenig Veränderungen.

Escher Wyß & Co. bauten derartige Stühle mit zwei übereinanderliegenden Walzen, Fig. 249, bei welchen die untere gegen die obere durch Hebel a a' gepreßt wurde. Diese Anordnung ist deshalb nicht vortheilhaft, weil die ganze Schwere der Walzen und des Hebels auf den Gewichten lastet, so daß die Hebelübersetzung vergrößert werden muß, wodurch aber ein stärkeres Vibriren der Walzen hervorgerufen wird, was mindestens sehr unangenehm für den Betrieb ist. Im Gegensatze zu diesem Systeme hatten Ganz & Comp. früher Walzenstühle mit übereinanderliegenden Walzen gebaut, bei welchen zwei obere Walzen gegen eine untere gepreßt werden, welche Construction zwar die frühererwähnten Nachtheile vermeidet, jedoch durch die Länge des verticalen schwanenhalsförmigen Hebels schwerfällig ist und daher auch verlassen und durch den Ringstuhl ersetzt wurde, wobei gegen die mittlere feste Walze die bewegliche obere und untere Walze angepreßt werde.

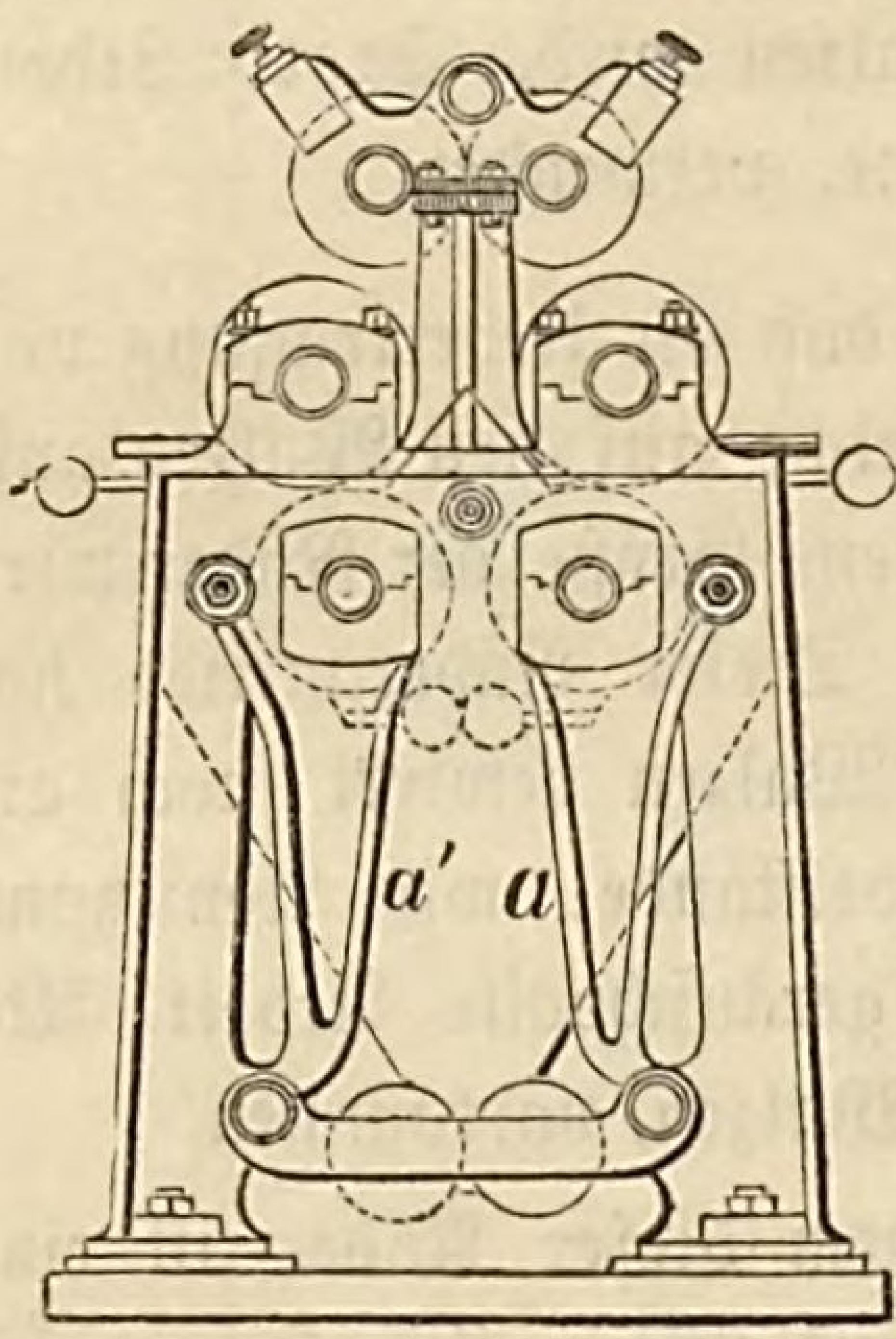


Fig. 249.

Der Andruck mittels Hebelgewicht hat den Vortheil, daß der Druck immer derselbe ist, während eine Feder nachlassen kann, hingegen bietet letztere den Vortheil einer compendiösen, für den Constructeur bequemen Anordnung. Der Federandruck geschieht in folgender Weise: Entweder läßt man Federn statt des Gewichtes auf einen Hebel wirken, oder man verwendet Gleitlager und läßt Spiralfedern direct darauf drücken, oder man benützt lange Blattfedern. Die Anordnung, bei welcher Hebel durch Federn angepreßt werden, findet sich bei den Universal-, sowie bei den Patent-Walzenstühlen von Escher Wyß & Comp. in Leesdorf. Ersterer besteht aus zwei nebeneinanderliegenden Walzenpaaren, von denen die beiden äußeren Walzen durch einen einzigen horizontalstehenden Hebel gleichzeitig angedrückt werden. Auf diesen Hebel drückt nämlich eine in einem verticalen Cylindergehäuse eingeschlossene Feder. Der Drehpunkt des einarmigen Hebels befindet sich in einem Ständerauge und eine im Mittel des Ständers liegende verticale Zugstange überträgt den Druck auf zwei an die Walzengleitlager ansitzende

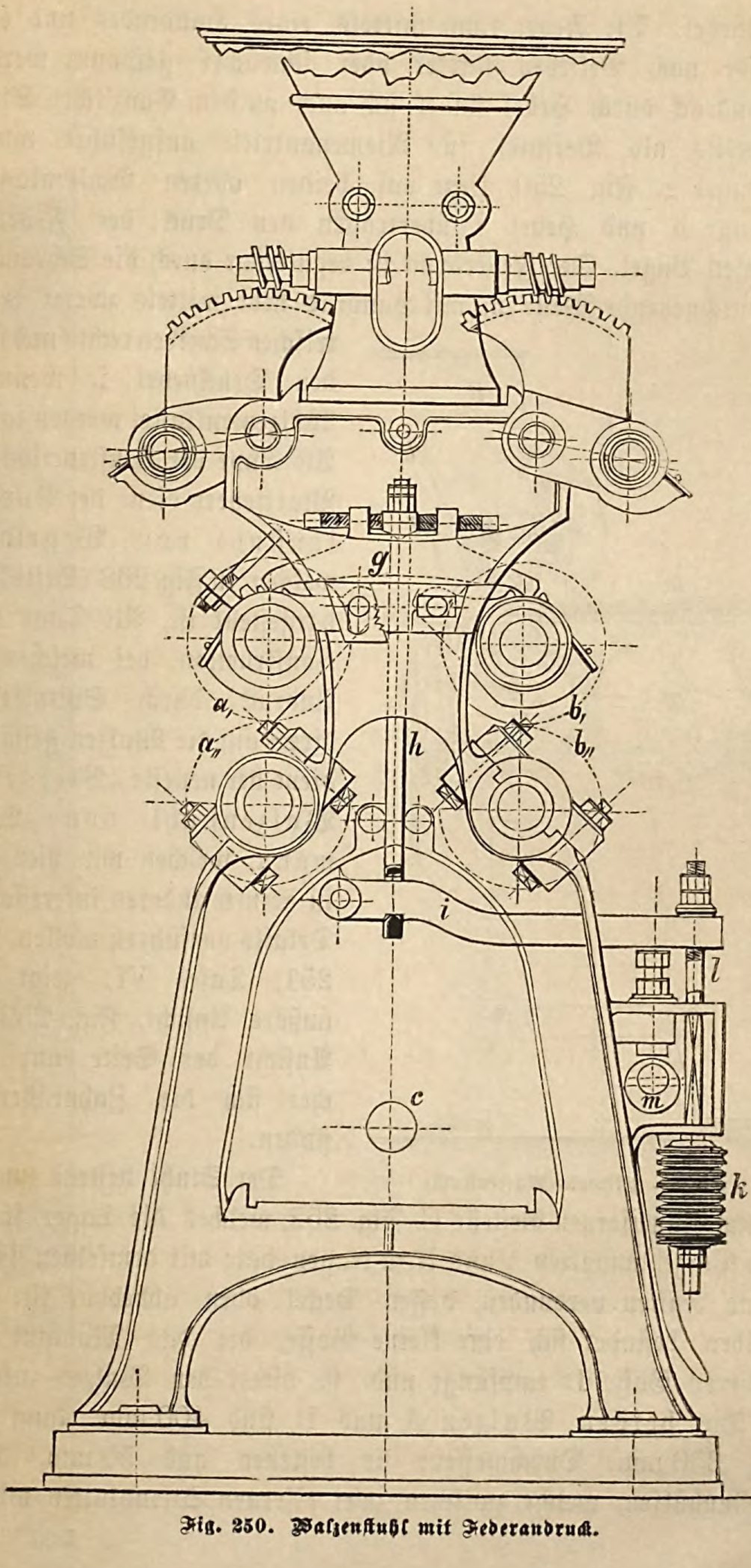


Fig. 250. Walzenstuhl mit Federandruck.

Winkelhebel. Die Feder kann mittels eines Handrades und einer Schraube nach Belieben stärker oder schwächer gespannt werden. Federandruck durch Hebel findet sich auch an dem Ganz'schen Stuhl, der bereits als Beispiel für Riemenantrieb aufgeführt wurde. Der Bügel g, Fig. 250, liegt auf beiden oberen Walzenlagern, Zugstange h und Hebel i übertragen den Druck der Feder k auf diesen Bügel. Der Federdruck ist regulirbar durch die Schraube l. Eine durchgehende Welle m mit Handrad hebt mittels zweier excentrischen Scheiben rechts und links den Druckhebel i, wenn die Walzen entlastet werden sollen. Als Type der Construction mit Blattfedern diene der Porzellanstuhl von Wegmann, welcher in Fig. 268 (Seite 398) dargestellt ist. Als Type einer Construction, bei welcher der Andruck durch Spiralfedern direct auf die Walzen geschieht, diene der neueste »Victoria«-Walzenstuhl von Wegmann, welchen wir hier auch in seinen anderen interessanten Details vorführen wollen. Fig. 251, Tafel VI, zeigt die äußere Ansicht, Fig. 252 die Ansicht der Seite, auf welcher sich die Zahnräder befinden.

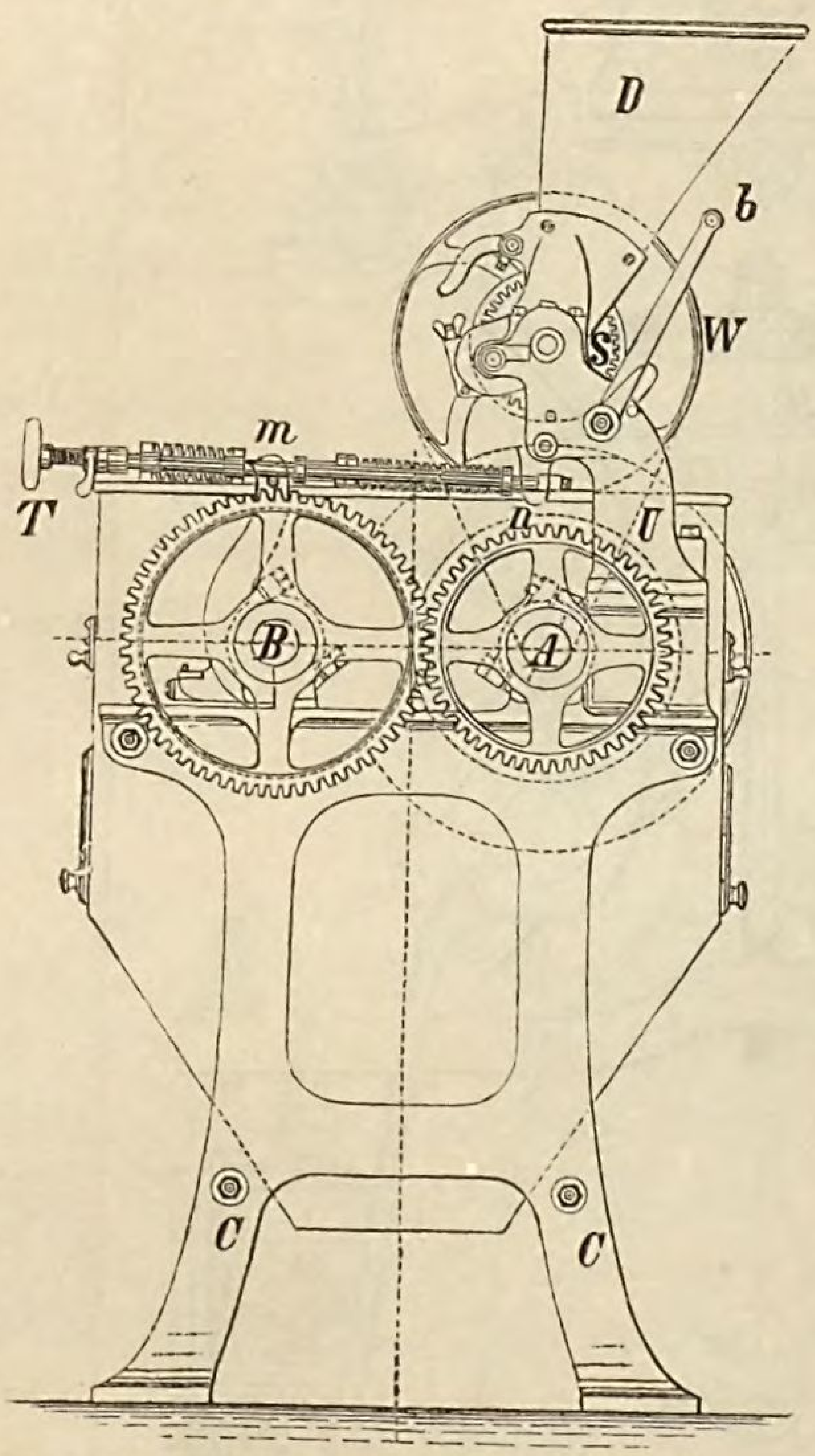


Fig. 252. Victoria-Walzenstuhl.

Der Stuhl besteht zunächst aus dem gußeisernen Gestelle C, Fig. 252, welches die Lager für die beiden Porzellanwalzen A und B zu tragen hat; mit demselben ist der hölzerne Kasten verbunden, dessen Deckel oben abhebbar ist. Auf demselben befindet sich eine kleine Gosse, die das Mahlgut von der oberen Gosse D empfängt und sie direct den Walzen zuführt.

Die beiden Walzen A und B sind 400 mm. lang und haben 350 mm. Durchmesser; sie bestehen aus 50 mm. dicken Porzellanhülsen, welche zwischen zwei eisernen Stirnplatten mittels

Tafel VI.

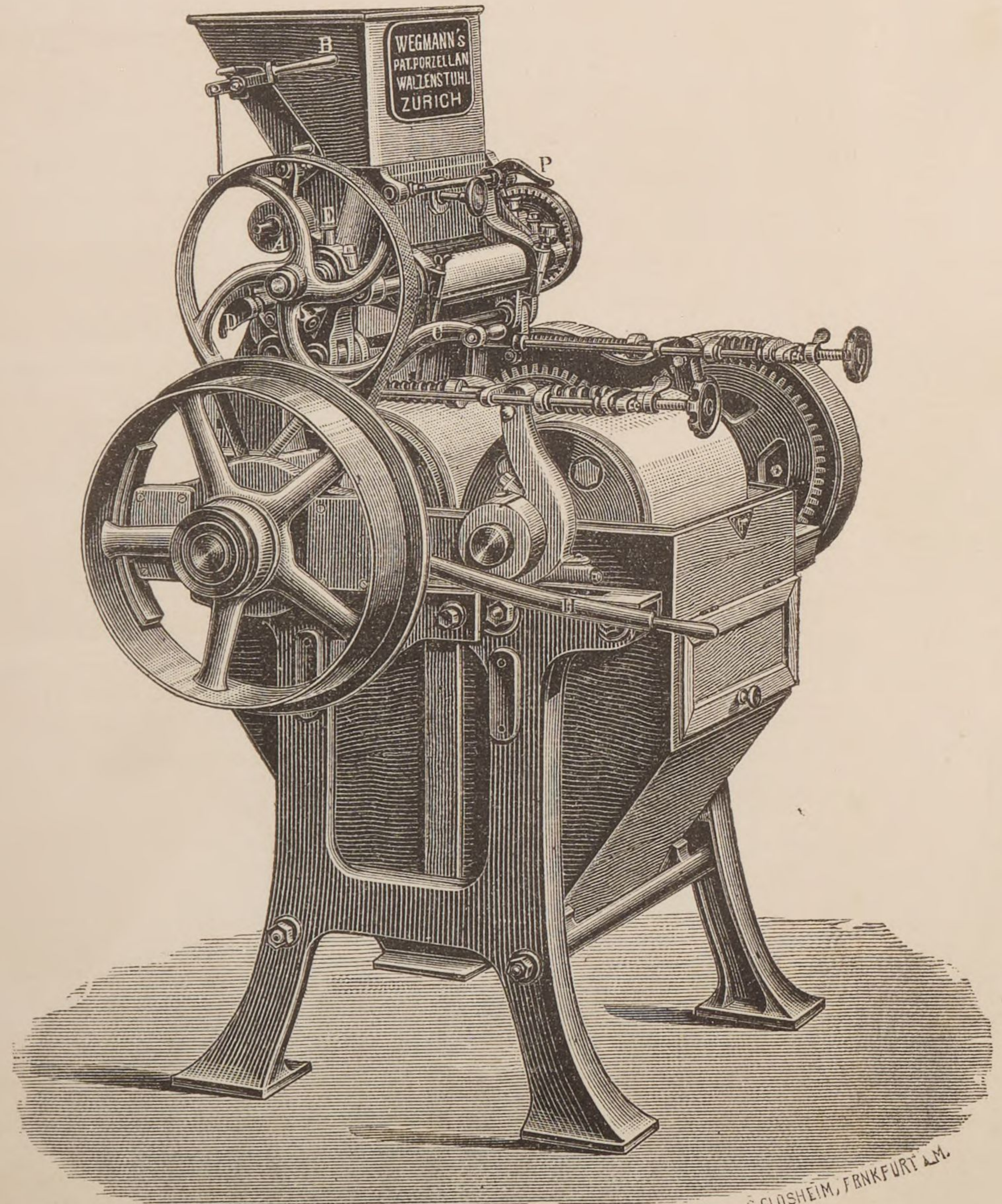


Fig. 251. Wegmann's Victoria-Walzenstuhl.

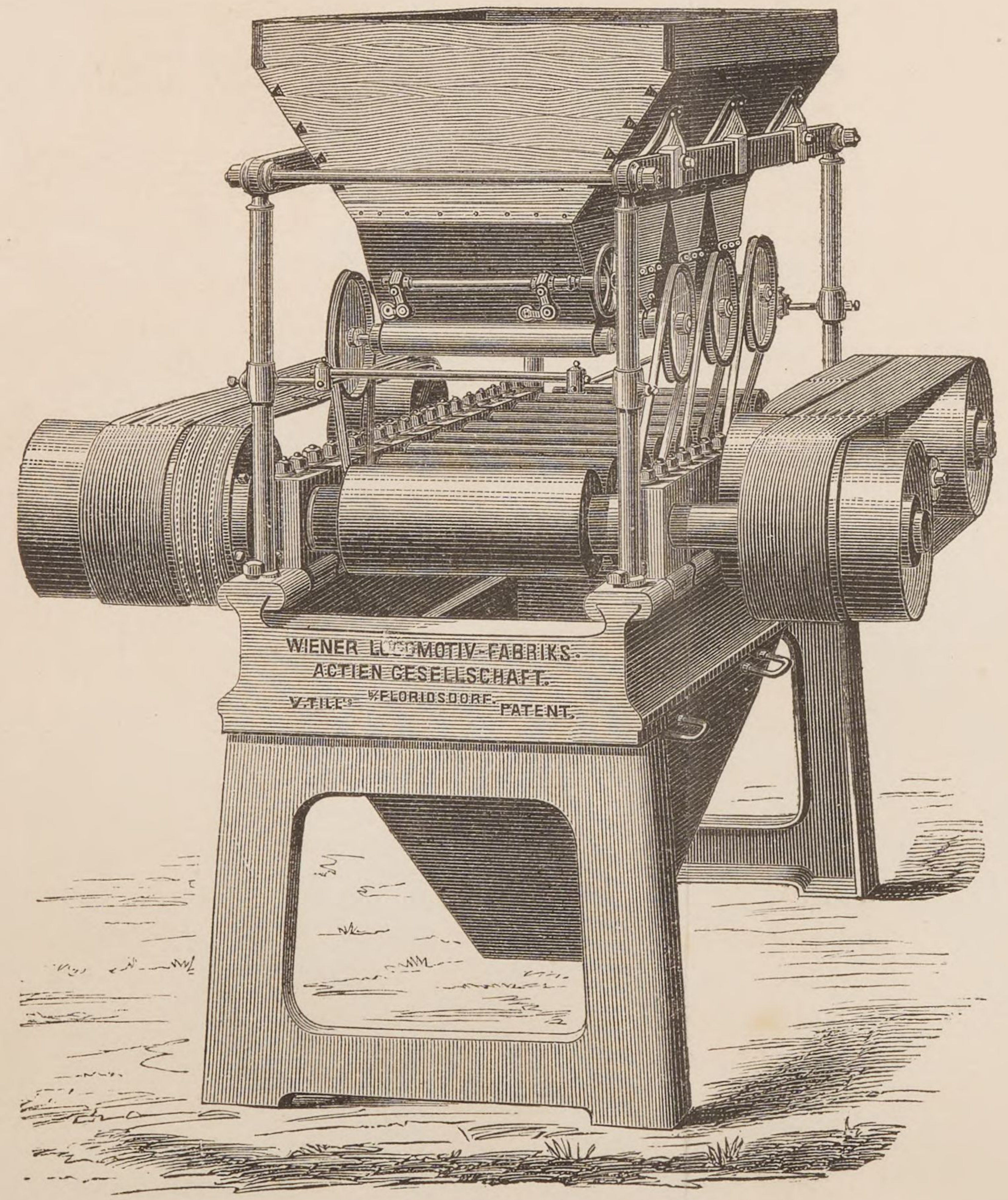


Fig. 261. Till's Walzenstuhl.

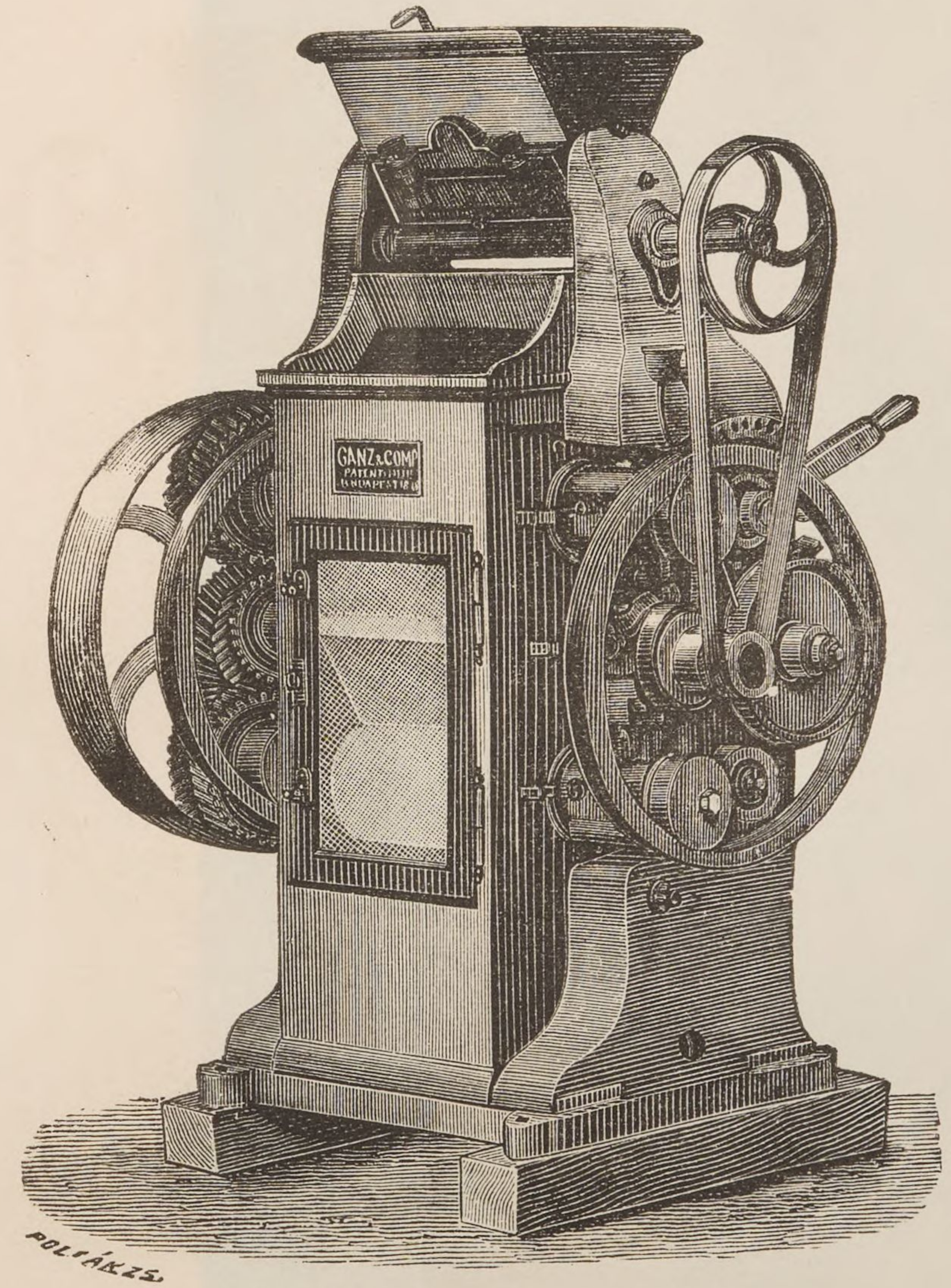


Fig. 263. Mechwart's Ringstuhl.

Zu Seite 378.

5 Bolzen zusammengeschraubt sind. Durch die Stirnplatten gehen die beiden Wellen, welche die Zahnräder, sowie die Antriebscheibe tragen und in den Lagern des Gestelles C ihre Stütze finden.

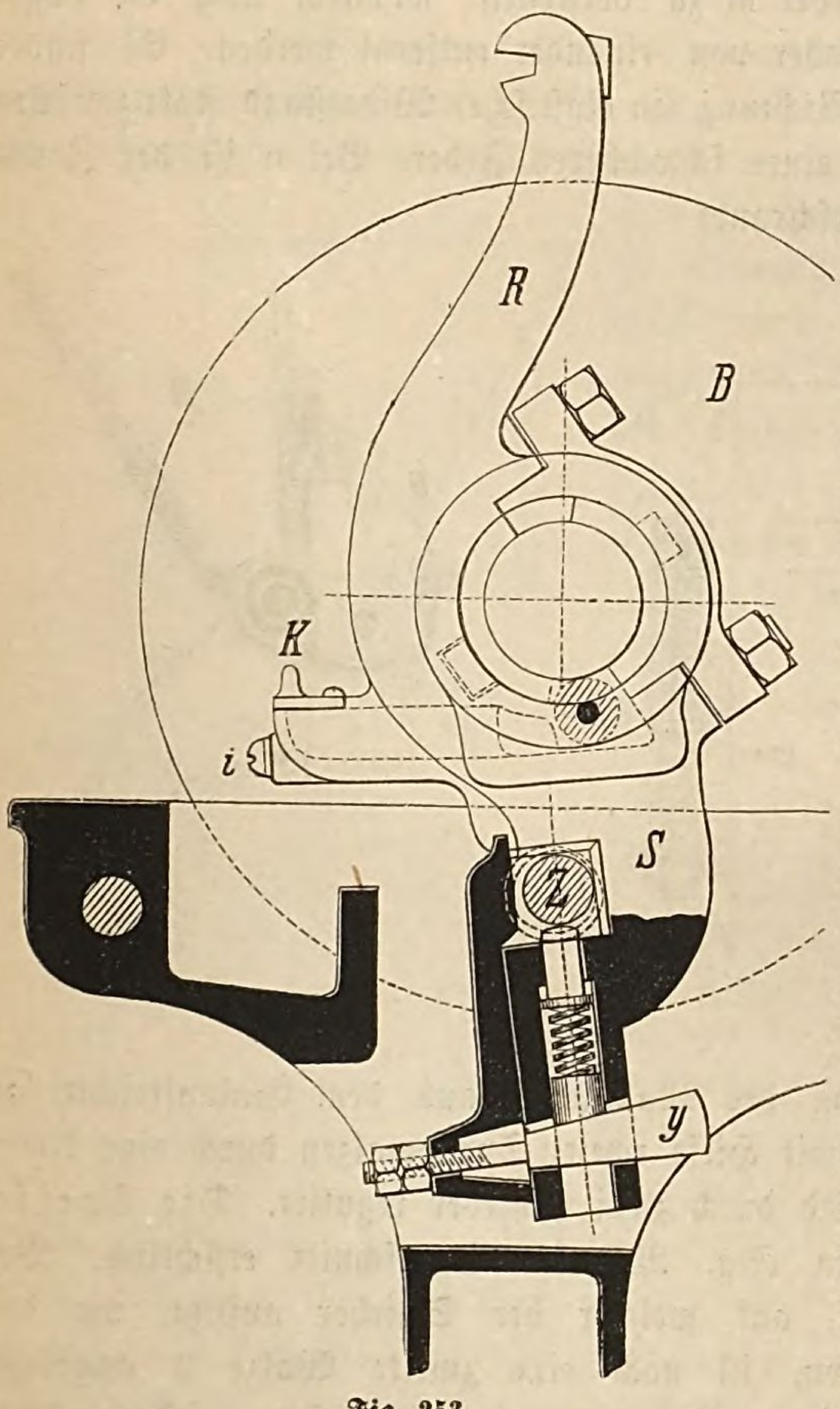


Fig. 253.

Die eine Walze A ist mit ihrer Welle fest in mit dem Ständer C verbundenen unbeweglichen Lagern gelagert; die andere Walze B hingegen hat ihre Welle in den Lagern, welche um den Bolzen Z (Fig. 253) in der Art beweglich sind, daß sie je nach Bedarf von der festen Walze entfernt, oder an dieselbe angedrückt werden können. Hierauf beruht der selbstthätige Andruck des Wegmann'schen Porzellanwalzenstuhles. An die Lagerschale S schließt sich nämlich der Hebel R, welcher durch Federn vor- oder zurückbewegt werden kann. Der Bolzen Z lagert auf einer Spiralfeder, welche durch y regulirbar ist, so daß die Walzen auch nach unten beweglich gelagert sind.

Der Andruck bei diesem Stuhle geschieht, wie bemerkt, durch Federn, von Wegmann in seiner Construction »Zaum« genannt.

Die Einrichtung desselben ist aus Fig. 252 und Fig. 254 (Ansicht von oben) sehr leicht zu ersehen. Zwischen den Armen zweier

Gabeln befinden sich je zwei Spiralfedern, welche den Kopf des armartigen Ansatzes R (Fig. 253) und m (Fig. 252) gegenseitig andrücken. Vermöge des Stellrades T ist man ohne Anstrengung im Stande, den Hebel m zu verstellen, wodurch auch die Lager einander genähert oder von einander entfernt werden. Es findet hierdurch nach jeder Richtung ein elastischer Widerstand statt zwischen einer stärkeren und einer schwächeren Feder. Bei n ist der Zaum an dem Gestelle verschraubt.

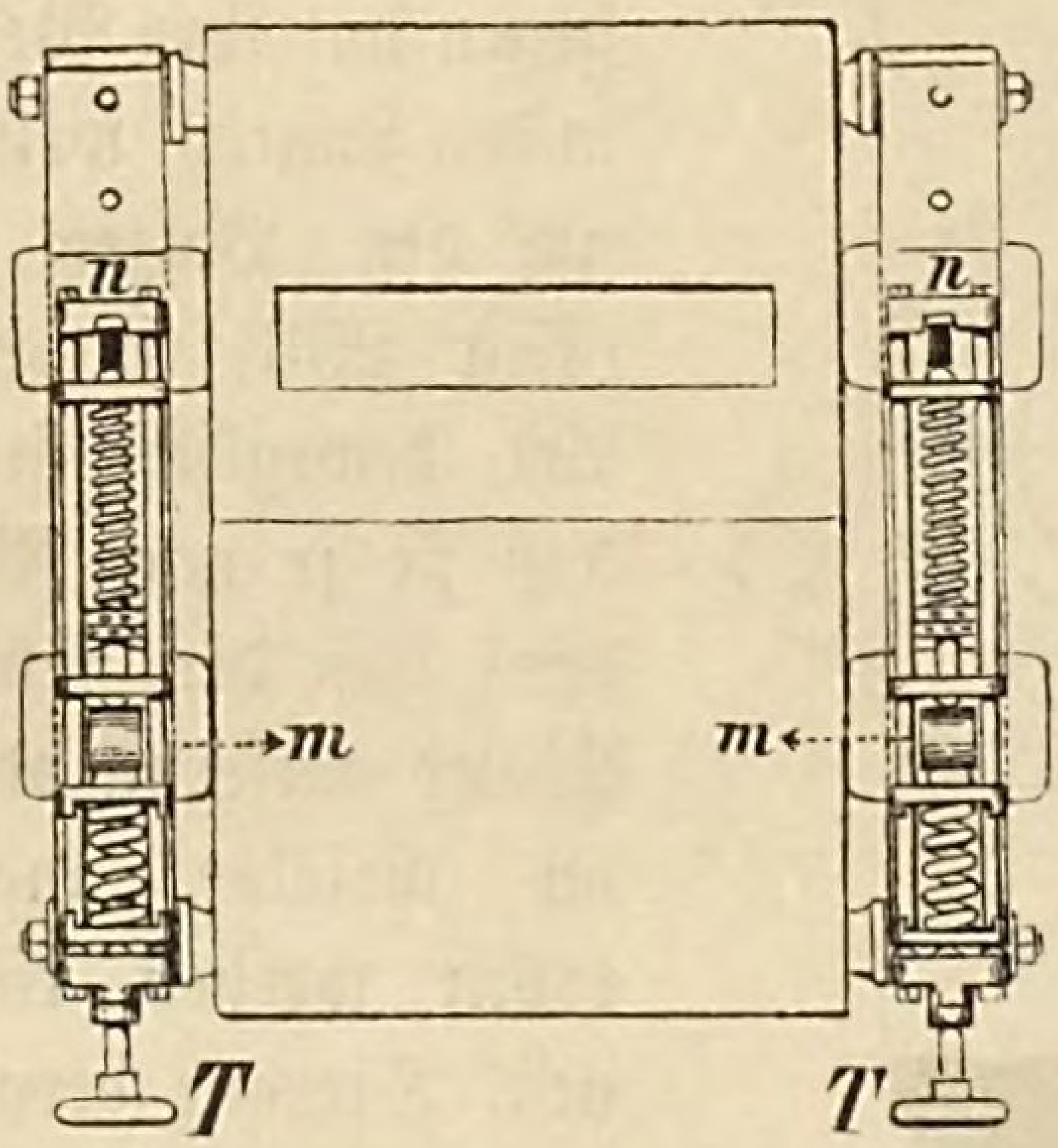


Fig. 254.

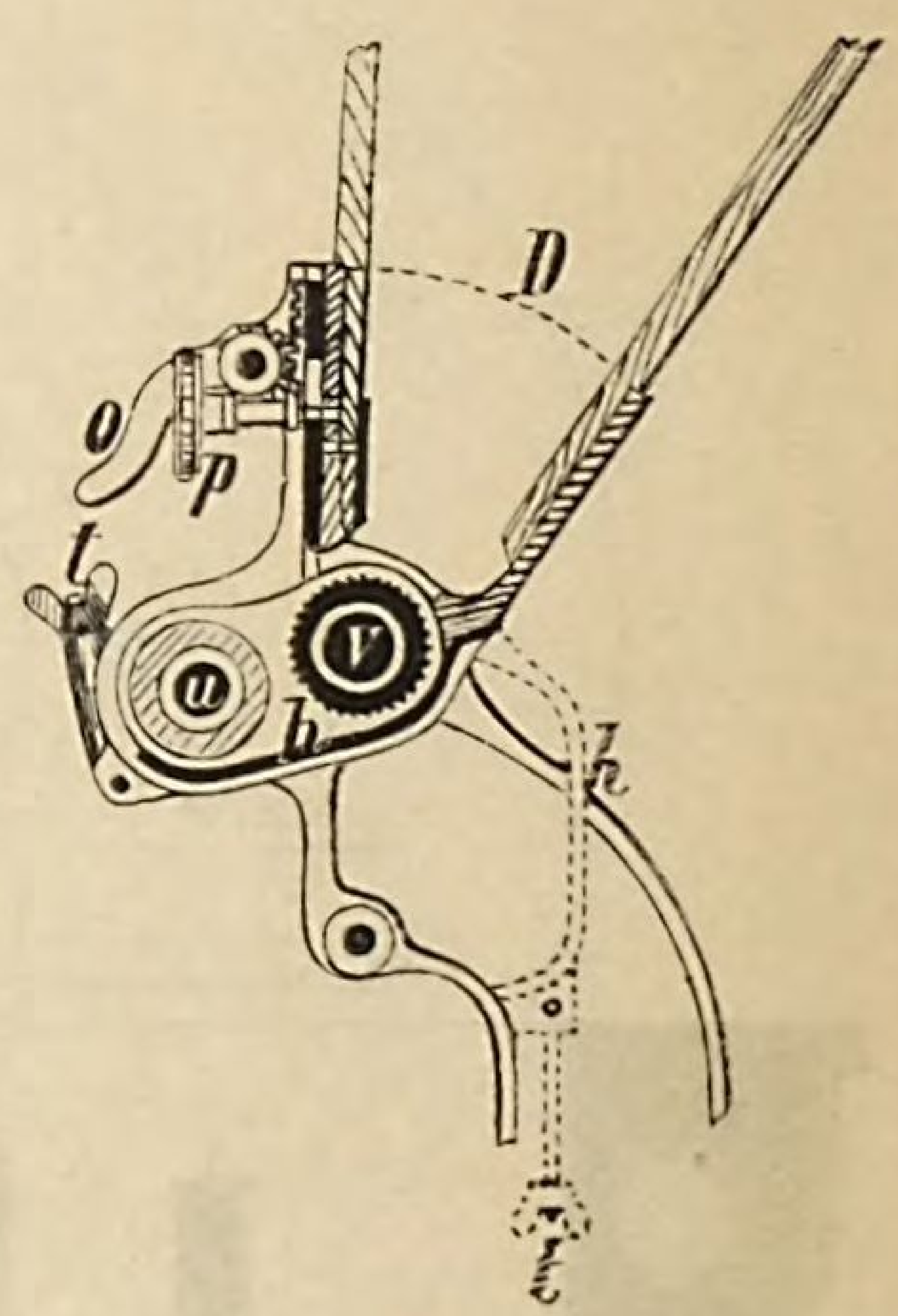


Fig. 255.

Die Zuführung des Mahlgutes aus dem Einlauftrichter zu den Walzen findet mit Hilfe zweier Speisewalzen durch eine kleine Gosse statt und wird durch zwei Schieber regulirt. Die Speisevorrichtung ist in Fig. 255 im Querschnitt ersichtlich. Vor der Speisewalze V, auf welcher der Schieber aufsitzt, um den Zulauf zu reguliren, ist noch eine zweite Walze u angelegt, welche sich in gleicher Richtung wie die erstere, jedoch 5mal so schnell bewegt. Dies wird dadurch erreicht, daß auf der Welle v das Glockenrad S (Fig. 252) sitzt, welches mit seiner inneren Verzahnung in ein kleines Rad eingreift, das auf der Welle der Walze u befindlich ist. Das Mahlgut, welches durch die hintere Speisewalze V aus dem Schüttkasten geschöpft oder aber unter dem Schieber hervorgezogen wird, fällt zunächst in den zwischen den beiden Walzen verbleibenden Raum, in welchem es durch eine unter der Walze angebrachte Mulde h aufgehalten wird. Von hier aus wird es

durch die vordere Walze u gehoben, dadurch gelockert, von der schnelleren Bewegung derselben fortgerissen und in die Gosse l geschleudert, O ist ein kleiner Arm, durch welchen der Schieber regulirt, und p eine Schraube, durch welche er festgehalten wird.

Die neueste Einrichtung dieser Speisevorrichtung, durch welche auch die Arbeitswalzen automatisch ausgerückt werden können, zeigt Fig. 256. Der durch eine kleine Spiralfeder rückwärts angespannte Hebel E dient dazu, wenn er in die Richtung des Pfeiles vorgedrückt wird, die beiden Speisewalzen im Umlauf zu setzen und den Druckzaum in Spannung zu halten. So lange dies geschieht, legt sich der punktirte verlängerte Arm dieses Hebels in die Klinke D und wird von derselben in der nöthigen Stellung festgehalten. Wird diese Klinke durch Vorziehen des Hebels E gelöst, so fällt der Hebel C zurück, die Speisewalzen stehen still, die Spannung des Druckzaumes hört auf und die Arbeitswalzen kommen, obgleich sie in Umdrehung bleiben, außer Berührung. Diese Ausrückung erfolgt automatisch mittels der Vorrichtung A B, sobald der Aufschüttkasten leer wird. Es hebt sich dann eine im Behälter befindliche Klappe, welche die Klinke B vom Gewicht A löst, wodurch letzteres herabfällt, an den Hebel E schlägt und die Klinke D löst. Durch diese Vorrichtung ist dem Leerlaufe der Walzen vorgebeugt.

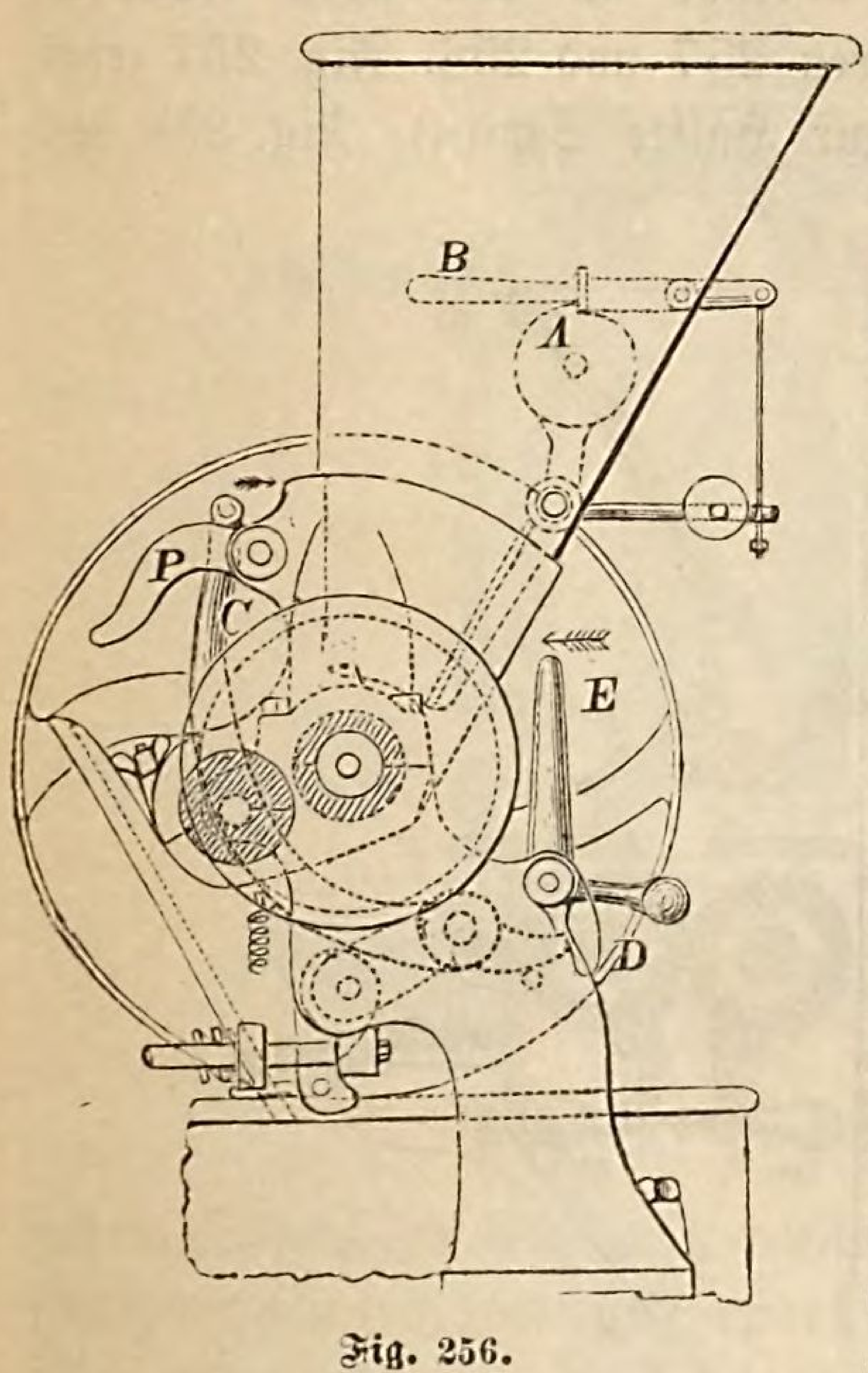


Fig. 256.

Durch Umdrehen eines Hebelarmes, welcher die Frictionskupplung der Antriebscheibe auslöst, werden die Walzen außer Betrieb gesetzt.

Den Victoriastühlen ähnlich gebaut sind die Stahlcylinder-Walzenstuhlungen von Hörde & Co. Die Walzen bestehen aus Stahlhülsen, welche glatt oder geriffelt sind.

Nemelka in Wien baut auch Ausmahlwalzenstühle mit Kautschukandruck an Stelle des Andruckes mit Stahlfedern. Doch dürfte es sehr zweifelhaft sein, ob diese Substitution gut ist, da Kautschuk den Nachtheil hat, daß er mit der Zeit spröde wird.

Was den fixen Andruck betrifft, so finden wir denselben bei den neueren Stühlen vollständig beseitigt. Nur in einer Anordnung von Nemelka in Wien, bei welcher der Andruck durch einen Excenter geschieht, finden wir Anklage an den fixen Andruck. Diese Anordnung zeigen die Figuren 257 und 258. Fig. 257 zeigt den Aufriß (zur Hälfte Ansicht, zur Hälfte Schnitt), Fig. 258 den

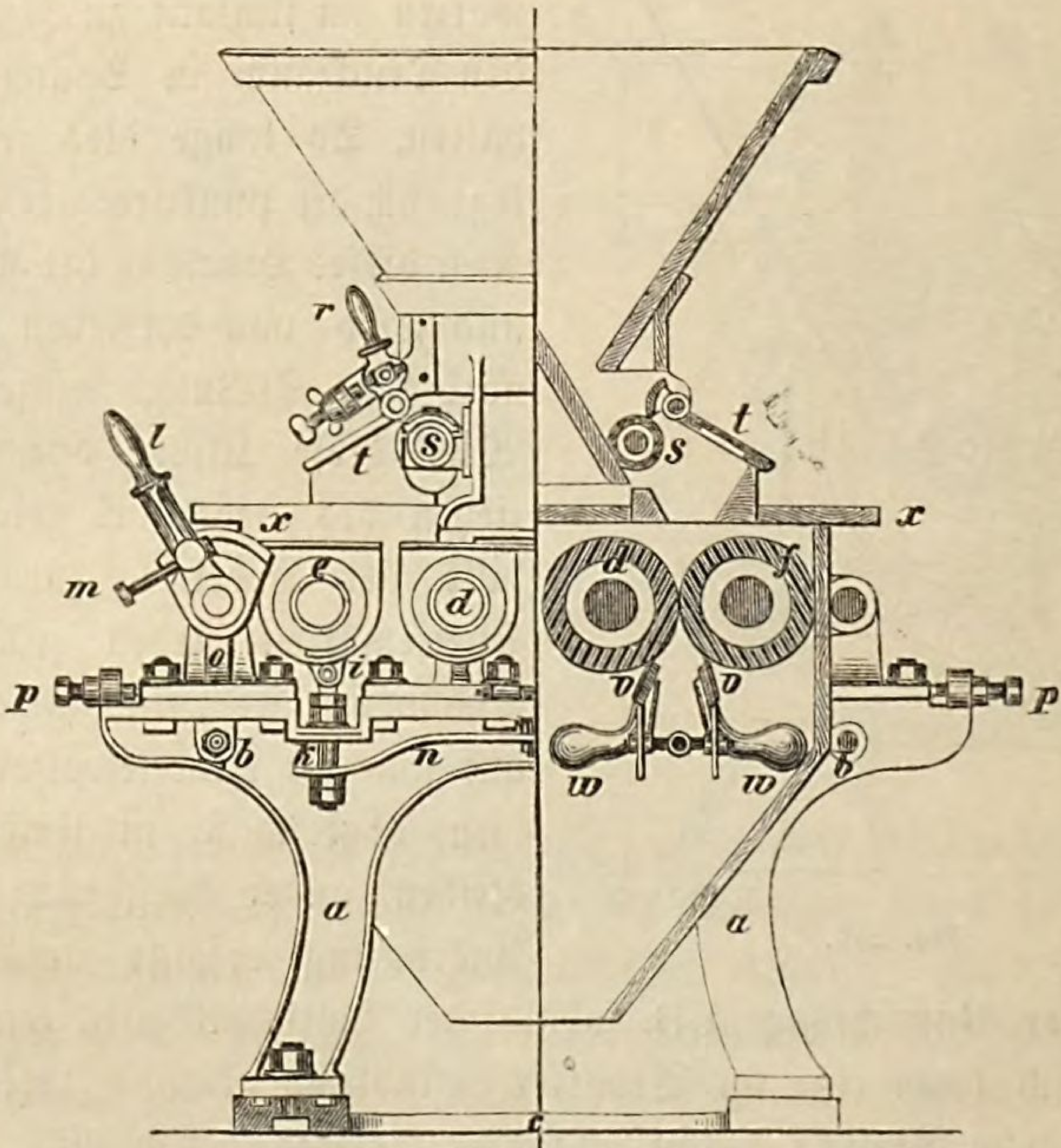


Fig. 257. Nemelka's Walzenstuhl.

Grundriß (ebenfalls Ansicht und Schnitt) des Nemelka'schen Walzenstuhles, gebaut von Sondermann & Stier in Chemnitz. Er besteht aus 2 Seitenwänden a a, oben durch die Streben b b verbunden und unten auf einem viereckigen Rahmen aufgeschraubt. Die oberen Seiten dieser Wände sind gehobelt zum Aufsetzen der Lager.

Um je eine der Walzen der anderen mit ihr zusammen arbei-

tenden während des Ganges nach Erforderniß zu nähern oder zu entfernen, um sie mehr oder weniger angreifen zu lassen, sind die beiden inneren Walzen d d fest auf den Gestellwänden a a gelagert, während die Lager e e der äußeren Walzen f f einerseits durch die an ihnen angegossenen Arme g g mit den Wellen h h verbunden, andererseits aber um die Charniere i i drehbar sind und durch letztere mit dem Bolzen k zusammenhängend auf den Gestellwänden

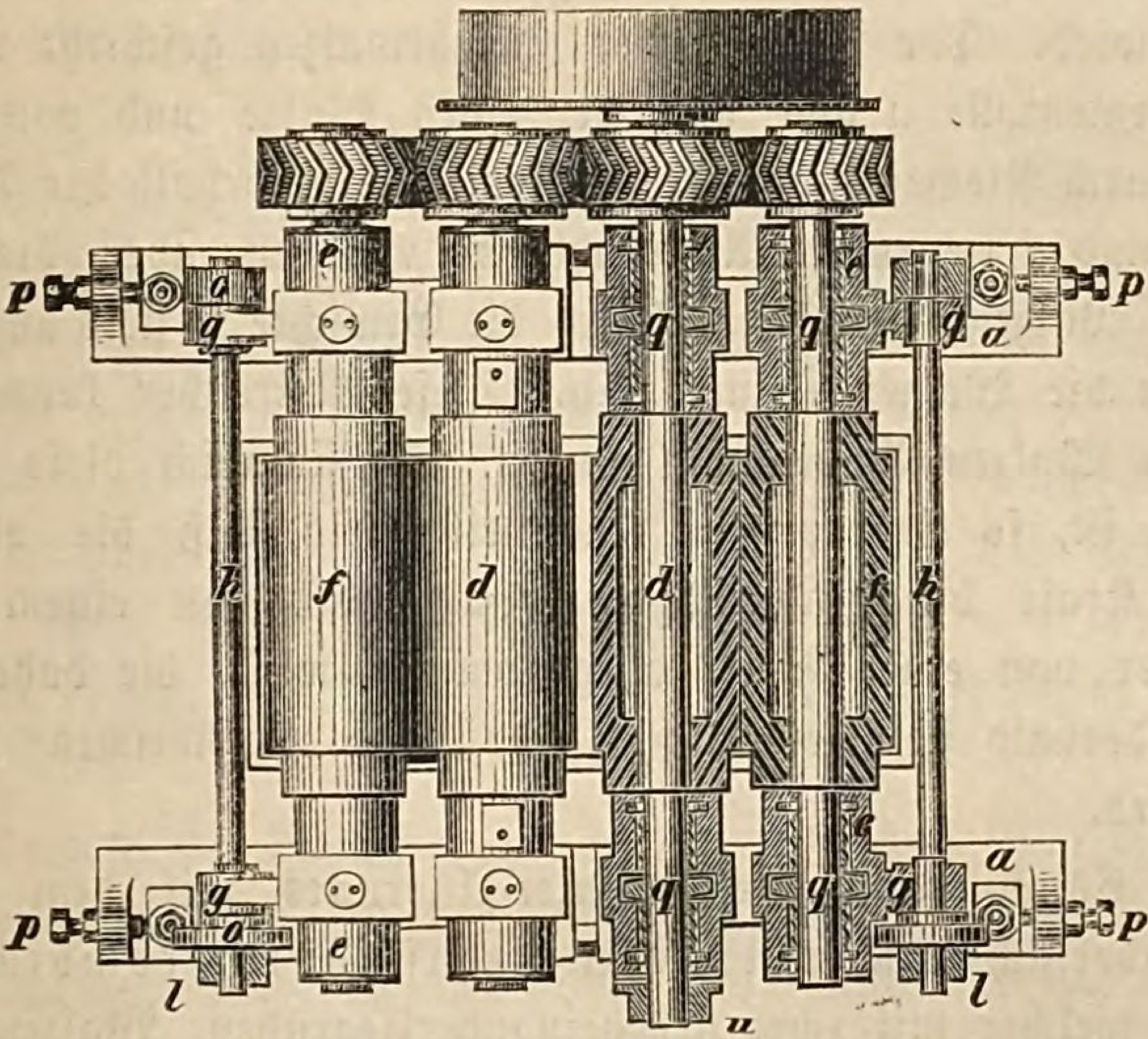


Fig. 258.

ruhen. Diejenigen Ansätze der Wellen h, auf denen die Arme g der Walzenlager e sitzen, sind excentrisch zur Wellenachse; es wird also, wenn man die Wellen h mittels der auf ihnen sitzenden Handhebel l dreht, eine parallele Verstellung der Walze f erreicht. Durch die Schlüssel m wird die jedesmalige Fixirung der Walze in der erforderlichen Stellung bewirkt. Das Ausweichen der verstellbaren Walzen, im Falle ein harter Gegenstand dazwischenkommt, wird in folgender Weise (Fig. 257) bewirkt:

Es wirken nämlich auf die Charnierbolzen k die breiten Blattfedern n, welche die Bolzen k stets nach unten drücken, wodurch eine vollständige elastische Lagerung der Walzen erreicht ist. Kommt demnach ein harter Gegenstand zwischen die Walzen, so weicht die äußere, um den Mittelpunkt der Welle h sich drehend und die Kraft der Blattfeder n überwindend, zurück. Ist der Ge-

genstand hindurch, so zieht die Feder n die Walze sofort in ihre ursprüngliche Stellung. Die Lage der Excenterwelle h ist außer den Befestigungsschrauben mit den Gestellwänden auch noch gegen eine seitliche Verschiebung durch die Gegenschrauben p gesichert.

Der Einlauf kann durch die Handhebel r regulirt werden und die Zuführwalzen s sind parallel ihrer Achse cannelirt, so daß immer eine Reihe nebeneinanderliegender Körner nach der anderen zugeführt wird. Der Antrieb der Zuführwalzen geschieht von der kleinen Riemenrolle u aus nach der einen Walze und von dieser, ebenfalls durch Riemen, nach der anderen. Die unterhalb der Arbeitswalzen d und f liegenden Abstreichbleche v gehen über die ganze Breite der Walzen; sie werden durch die Gewichte w stets angepreßt und halten die Walzen immer rein. Diese Abstreicher können nur bei glatten Walzen Anwendung finden. So sinnreich diese Anordnung auch ist, so liegt großer Nachtheil darin, daß die abwärts drückende Kraft der Zahnradübersetzung statt von einem festen Walzenlager von einer Feder aufgenommen wird, die daher sehr stark und deshalb steif sein muß, so daß das »Ausweichen« problematisch wird.

Eine Combination des Excenter-Andruckes mit dem Hebelandrucke findet sich in Nemelka's Walzenstuhl mit combinirtem Andruck, welcher mit zwei nebeneinanderliegenden Walzenpaaren ausgestattet ist. Die beiden äußeren Walzen können bei diesem Stuhle entweder direct und selbstthätig mittels belasteter Hebel auf ganz analoge Weise wie bei Ganz angedrückt werden, in welchem Falle selbstverständlich das Feststellen des Handhebels unterlassen wird, oder dieser selbstthätige Andruck kann durch Fixirung dieses Hebels mittels der Preßschraube in einen starren Andruck verwandelt werden.

Wir haben bereits bei der »Theorie der Walzenarbeit« erwähnt, daß der fixe oder unnachgiebige Andruck in seiner Wirkungsweise gegen den selbstthätigen Andruck zurücksteht, und man ist daher von demselben in neuester Zeit vollständig abgegangen, so daß uns keine Fabrik bekannt ist, welche gegenwärtig noch Walzenstühle mit festem Andruck baut.

Ein eigenthümlicher Andruck ist der »hydraulische Andruck« von Oskar Oexle in Augsburg, durch welchen ein gleichmäßiger

Andruck auf sämmtliche bewegliche Lagen ausgeübt werden kann, wenn ein belasteter Hebel mittels eines Kolbens auf eine Flüssigkeit (Wasser oder Glycerin) drückt und dieser Flüssigkeitsdruck durch Rohrleitungen auf sämmtliche Lager verpflanzt wird.

Ebenfalls originell ist der Andruck durch Federringe bei den Ringstühlen von Mechwart, welche wir später besprechen werden. Auch der durch Hebel zu regulirende Federandruck bei den Walzenstühlen von Daverio ist bemerkenswerth.

3. Die Lagerung. Die Lager dienen zur Aufnahme der beiden Walzenzapfen und bilden ein sehr wesentliches Detail der Walzenstühle, durch deren Construction der Kraftverbrauch derselben sehr bedeutend beeinflußt wird. Ist dieselbe eine unrichtige, so wird eine vermehrte Reibung, dadurch ein größerer Kraftverbrauch und endlich ein Warmlaufen der Lager entstehen, welches bei Mahlwalzen doppelt verhängnißvoll werden kann. Die Erhitzung der Zapfen theilt sich nämlich den Walzen selbst und dem zwischen dieselben kommenden Mahlgute mit, welches verdorben, d. h. verbrannt wird.

Obwohl die Reibung zwischen Zapfen und Lagerschale niemals ganz vermieden werden kann, so läßt sich dieselbe dennoch durch richtiges Abdrehen und durch die richtige Dimensionirung der Lagerschalen und der Zapfen, sowie durch passende Wahl des Lagerschalen-Materiales und Anwendung von Schmiermaterialien vermindern. Man verwendet in der Regel Lagerschalen aus Bronze oder Schalen, die mit Weißmetall gefüttert sind, wie dieselben auch anderwärts im Maschinenbau Anwendung finden. Auf den percentuellen Reibungsbetrag in den Lagern ist der Reibungs-Coëfficient zwischen Zapfen und Lagerschale von bedeutendem Einfluß und dieser Reibungs-Coëfficient kann durch die Anwendung von Schmiermaterialien sehr beträchtlich vermindert werden. Man versieht daher alle Walzenlager mit Schmiervorrichtungen, deren Anzahl eine große ist.

Die gewöhnliche Anordnung ist die mit Schmiergläsern. Bei diesen wird das Oel durch einen Docht aus den Schmiergläsern nach abwärts auf die Walzenzapfen geleitet und fließt in kleine Canäle, welche in den Lagerschalen angebracht sind. Das überflüssige Oel tropft unterhalb in ein Gefäß ab.

Diese Schmiervorrichtung leistet bei allen jenen Maschinen, welche in staubfreien Localen unter genügender Aufsicht arbeiten, vollkommen gute Dienste.

Bei Mühlenmaschinen jedoch, in welchen sich viel und feiner Mehlstaub entwickelt und welche auch nicht unter solcher Obsorge stehen wie Maschinen in Maschinenfabriken u. dgl., haben dieselben mannigfache Nachtheile. Die Lager verschmieren sich, die Schmiergläser zerbrechen manchmal und bei vernachlässigtem Nachfüllen tritt eine starke Erhitzung ein. Man hat daher mannigfache Lager-Constructionen ersonnen, welche diesem Uebelstande durch selbstthätige Schmierung abhelfen sollen. Wir erwähnen unter diesen die Lager mit Schöpfring, bei denen das Oel sich in einer Höhlung der Lagerschale befindet und ein Ring (der sogenannte Schöpfring) auf dem Zapfen in dieses Oelreservoir eintaucht und das Oel aufschöpft; die Lager mit einem eingelegten in Fett getränkten Hanfzopf; ferner die Lager mit Schmierrollen, bei denen die Lagerschale auf einer Stelle durchbrochen ist, und daselbst ein hohler innerer Raum gebildet ist, der mit Oel gefüllt wird. In demselben Raume befindet sich eine kleine Schmierrolle, die den Zapfen berührt und durch die Berührung mitgenommen wird, wobei dieselbe fortwährend Oel an den Zapfen abgibt. Schließlich erwähnen wir noch die Lager mit Schmierdochten, bei welchen in die Lager von außen ein Docht eingelegt wird, der aus einem innernen Oelreservoir durch die Capillarität den Zapfen fortwährend Oel zuführt.

Es braucht wohl keiner weiteren Erläuterung, daß jene Schmiervorrichtungen vorzuziehen sind, die dem äußeren Staube unzugänglich sind und welche mit einem und demselben Oelquantum längere Zeit ausreichen. Auf das Heißlaufen der Lager ist auch das sogenannte „Ecken“ oder „Verklemmen“ der Lager von Einfluß. Bei manchen Constructionen wird nämlich durch eine ungleiche Anpressung oder Stellung der beiden Walzenlager die Walze in den Lagern verklemmt, d. h. die Lage der Walzenachse gegenüber der durch die beiden Lagermittel gehenden Achse verändert; die Folge dieser Erscheinung ist dann stets ein erhöhter Reibungsbetrag und demzufolge sehr oft ein Heißlaufen der Zapfen. Man hat sich bestrebt, diesen Uebelstand auf mehrfache Weise zu verbessern und ist in dieser Hinsicht besonders die Lagerconstruction von Schmied in Lanzendorf bei Wien zu erwähnen, welcher die beiden Zapfenlager nicht

als separate Stücke anbringt, sondern aus einem Stücke verfertigt, respective die beiden unteren Lagertheile durch eine Gußtraverse verbindet. Die beiden Lager oder Gußstückenden werden dann durch Schrauben angepreßt und können nun zwar in Bezug auf die zweite Walze schief gestellt werden, aber es kann nie eine Veränderung der Walzenachse gegenüber der Lagerachse stattfinden und wird daher ein „Ecken" der Lager vermieden sein.

Neben jener Reibung des Zapfens an dem Lager, welche durch die Drehung bewirkt wird, tritt eine weitere Reibung durch den Andruck einer Walze an die andere in dem Lager ein. Diese Reibung kann durch die früher geschilderten Hilfsmittel nicht beseitigt werden, und es ist daher ein Heißlaufen der Lager besonders dort zu befürchten, wo es sich um eine starke Pressung handelt.

Man hat deshalb versucht, die Lager von diesem Druck zu entlasten, und sind in dieser Beziehung mannigfache Constructionen zum Vorschein gekommen.

Unter Lagerentlastung versteht man eigentlich eine Anordnung, bei welcher die Walzenzapfen an keiner Stelle mehr als an der anderen an die Lagerschalen angepreßt werden, sondern sich vollkommen frei und gleichmäßig in denselben drehen können. Bei dieser Definition ist jedoch keine Rücksicht genommen auf das Gewicht der Walze, welches naturgemäß das Bestreben hat, die untere Zapfenhälfte gegen die untere Lagerschalenhälfte anzupressen.

Als Folge der obigen Definition ergibt sich hiernach von selbst, daß bei entlasteten Lagern stets der Zapfen an der gesammten Lagerfläche anliegen und daher der Reibungsbetrag vermöge der Umdrehung sich auf die ganze Lagerschalenfläche vertheilen wird, wodurch selbstverständlich ein Heißlaufen bei passender Wahl der Zapfendimensionen nicht eintreten wird.

Anders gestaltet sich, wie erwähnt, das gegenseitige Verhältniß zwischen Zapfen und Lagerschale bei den gewöhnlichen Constructionen, bei denen der Druck nicht direct auf die Walze, sondern auf die Walzenlager ausgeübt und von diesen auf die Walze übertragen wird.

Betrachten wir z. B. Fig. 259. C sei die festliegende, B die angepreßte Walze und zwar würde dieselbe auf gewöhnliche Weise

dadurch angedrückt, daß ein Hebel oder eine Feder (eventuell auch Schraube oder Excenter) auf das Lager d in der Richtung des Pfeiles a drückt. Dieser Druck wird zur Folge haben, daß blos die an die halbe Fläche des Zapfens A anliegende Schalenfläche c d e den Druck überträgt und sich fester an den Zapfen anpreßt als die zweite Schalenhälfte c f e, welche etwas abstehen wird. Andererseits wirkt der Widerstand beim Mahlen, welcher die Walze zurückzudrücken strebt, in der Richtung des Pfeiles b oder mit Bezug auf den Zapfen A gleichfalls in derselben Weise wie der vorige Ausdruck, d. h. derselbe preßt gleichfalls den Zapfen an die Lagerschalenfläche c d e.

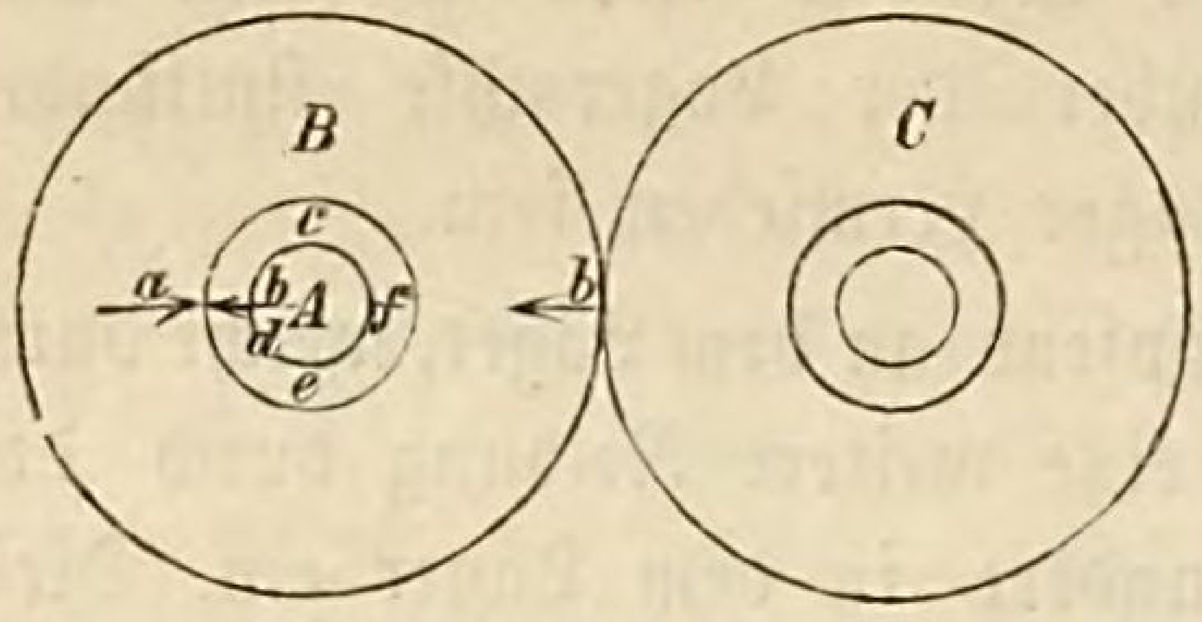


Fig. 259.

Durch diesen einseitigen Andruck wird also jedenfalls ein bedeutender Reibungsverlust entstehen. Dieser Uebelstand kann verkleinert werden, wenn man den Andruck direct auf den Walzenumfang oder den Umfang der Walzenzapfen wirken läßt, und zwar läßt sich dies bei Betrachtung von Fig. 260 sofort erkennen.

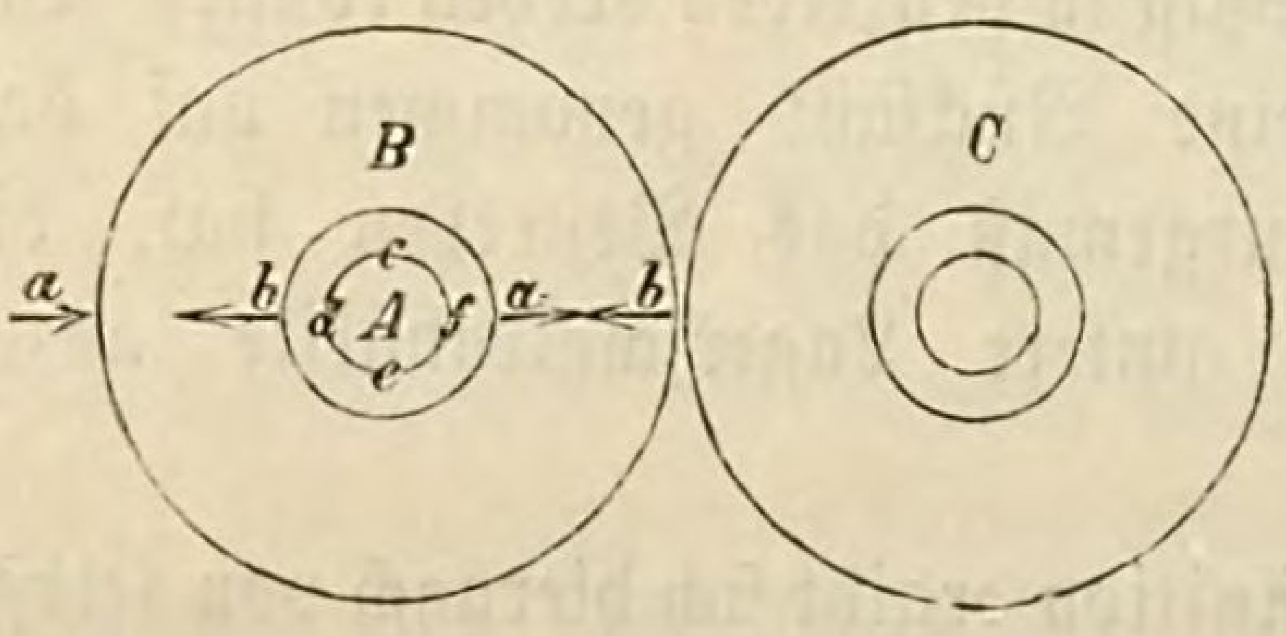


Fig. 260.

Während nämlich der Andruck der Walze in der Richtung des Pfeiles a den Zapfen an die Lagerschalenfläche c f e anpreßt, wird der Widerstand beim Mahlen den Walzenzapfen nach der entgegengesetzten Richtung, also an die Lagerschalenfläche c d e, anzudrücken streben.

Es vereinigen sich also in den Zapfenschalen zwei entgegengesetzte Kräfte, welche, wenn sie gleich groß sind, sich naturgemäß gegenseitig aufheben, so daß sich die Zapfen in ihren Lagern frei drehen können.

Es ergibt sich demnach das Princip der theoretisch vollkommenen Lagerentlastung wie folgt: Der Andruck der Walze muß auf den Walzen- oder Zapfenumfang stattfinden und darf nicht durch das Zapfenlager übertragen werden.

Hierauf beruhen alle sogenannten Lagerentlastungen, die voll-

ständig in der Praxis nicht durchzuführen ist, weil einerseits der beiderseitige Druck nicht gleich stark ist, anderseits der Zapfen durch das Gewicht der Walze immer das Bestreben hat, auf die Unterlage zu drücken.

Unter den Entlastungs-Constructionen ist zunächst jene von Till in Bruck a. d. M. zu erwähnen, welcher der Erste war, der diese Entlastung bei Walzenstühlen versuchte.

Till's Walzenstuhl ist Tafel VI, Fig 261 dargestellt. Derselbe hat neun Walzen, welche in auf einer Schiene beweglichen Holzklötzen aus Buchsbaumholz lagern. Die Entlastung der Lager wird dadurch herbeigeführt, daß der Druck durch die Spannung eines Riemens über Scheiben auf die Achsen der beiden äußeren Walzen auf dieselben ausgeübt und von diesen auf den Umfang der innen liegenden Walzen durch Friction übertragen wird. Der Druck, welcher von der einen Seite kommt, wird daher von dem Druck der anderen Seite aufgehoben und so theoretisch die Lagerentlastung durchgeführt. Der abgebildete Stuhl besitzt vier Einläufe, und werden die Zuführungswalzen direct von den Walzen angetrieben. Wie man sich durch Nebeneinanderzeichnung der neun Walzen überzeugen kann, sind nämlich bei dieser Frictions-Anordnung nur vier Einläufe möglich, indem selbstverständlich zwischen je zwei nach oben laufenden Walzenumfängen kein Einlauf stattfinden kann.

Bei diesem Stuhle wird demnach sowohl der Antrieb als auch der Andruck durch Riemen vorgenommen und dies ist der Grund, warum diese Construction, trotzdem dieselbe die Lagerentlastung theoretisch durchführt, so daß die Lager bei der 1875 auf dem Wiener Saatenmarkte ausgestellten Maschine aus Holz bestanden und bestehen konnten, dennoch keine Verbreitung gefunden hat. Es leuchtet nämlich sofort ein, daß diese Riemenpressung und deren Regulirung durch Spannrollen für die Praxis nur von sehr problematischem Nutzen ist, da durch das Ausdehnen des Riemens eine fortwährende Veränderung der Spannung auf beiden Seiten stattfinden muß, abgesehen von anderen Uebelständen dieser Construction, wodurch der sich aufhebensollende Druck ungleich wird.

Dasselbe Princip fand jedoch in dem später beschriebenen Ringstuhl von Mechwart seine praktische Anwendung.

Eine andere Lager-Entlastungs-Construction ist bei dem Walzenstuhle von G. Daverio*) durchgeführt.

Derselbe bezweckt allerdings keine vollkommene Entlastung, sondern blos den Reibungsbetrag, der durch das Andrücken entsteht, zu vermindern, und zwar unter der Anwendung folgenden Grundsatzes: Der Reibungsbetrag hängt bekanntlich von der Umdrehungszahl und dem Drucke auf den Zapfen ab, welcher zur Wirkung kommt. Preßt man nun auf den Umfang des Walzenzapfens mittels einer bedeutend größeren Frictionsrolle, so wird zwar der Wellenzapfen entlastet werden, der Druck wird sich aber auf den Zapfen der Frictionsrolle übertragen; da aber dieser Zapfen unter der obigen Voraussetzung eine kleinere Tourenzahl macht, so wird auch der Reibungsbetrag des Zapfens der Frictionsrolle kleiner sein als der des Walzzapfens bei der gleichen Anpressung, wenn diese auf die gewöhnliche Weise durch Andrücken der Lager vorgenommen worden wäre. Daverio's Walzenstuhl ist Fig. 262 dargestellt, und zwar bedeutet I einen Schnitt senkrecht zur Walzenachse, II einen Schnitt durch die Walzenachsen. In demselben sind drei Walzen angebracht, doch wird durch eine einfache Durchlaufanordnung auch ein einmaliger Mahlgut-Durchgang ermöglicht.

Die Hauptlager der Walzen A und B haben Schalen von Weißmetall, in welchen die Walzenzapfen laufen, und bilden um einen Charnierzapfen drehbare Hebel. Durch diese Hebel kann mittels der auf Federn ruhenden Schrauben D der gleichzeitige und gleichmäßige Andruck der Walzen auf einander bewerkstelligt werden.

Gleichzeitig kann aber auch vermittels der Hebel F die gleichmäßige Voneinanderstellung der Walzen durch die Excenter, welche auf die im oberen Hebel befindlichen Stellschrauben pressen, erzielt werden, so daß für Schroten oder Auflösen durch bloßes Niederdrücken des Hebels sofort die bezügliche Weite des Durchganges erzielt werden kann. An diesem Haupthebel sind vermittels Charnierschrauben Kästchen befestigt, von denen jedes eine lose, auf einem Stahlbolzen drehbare Bronzerolle enthält. Die Speichen dieser Bronzerollen sind so geformt, daß sie z. B. das im Unterkasten befindliche Oel auf ihren Bolzen, um den sie sich drehen,

*) Siehe »Müller-Zeitung« 1878 Nr. 12.

schöpfen und diesen so schmieren. Gleichzeitig schmiert auch der Rand beständig den Zapfen der Hauptachse, auf den die Rolle preßt. Die Größe der Pressung auf die Walzenzapfen wird durch die Schrauben f regulirt, welche durch untergelegte Stahlfedern die allfälligen Stoßwirkungen aufnehmen. Da bei den Oberlagern die

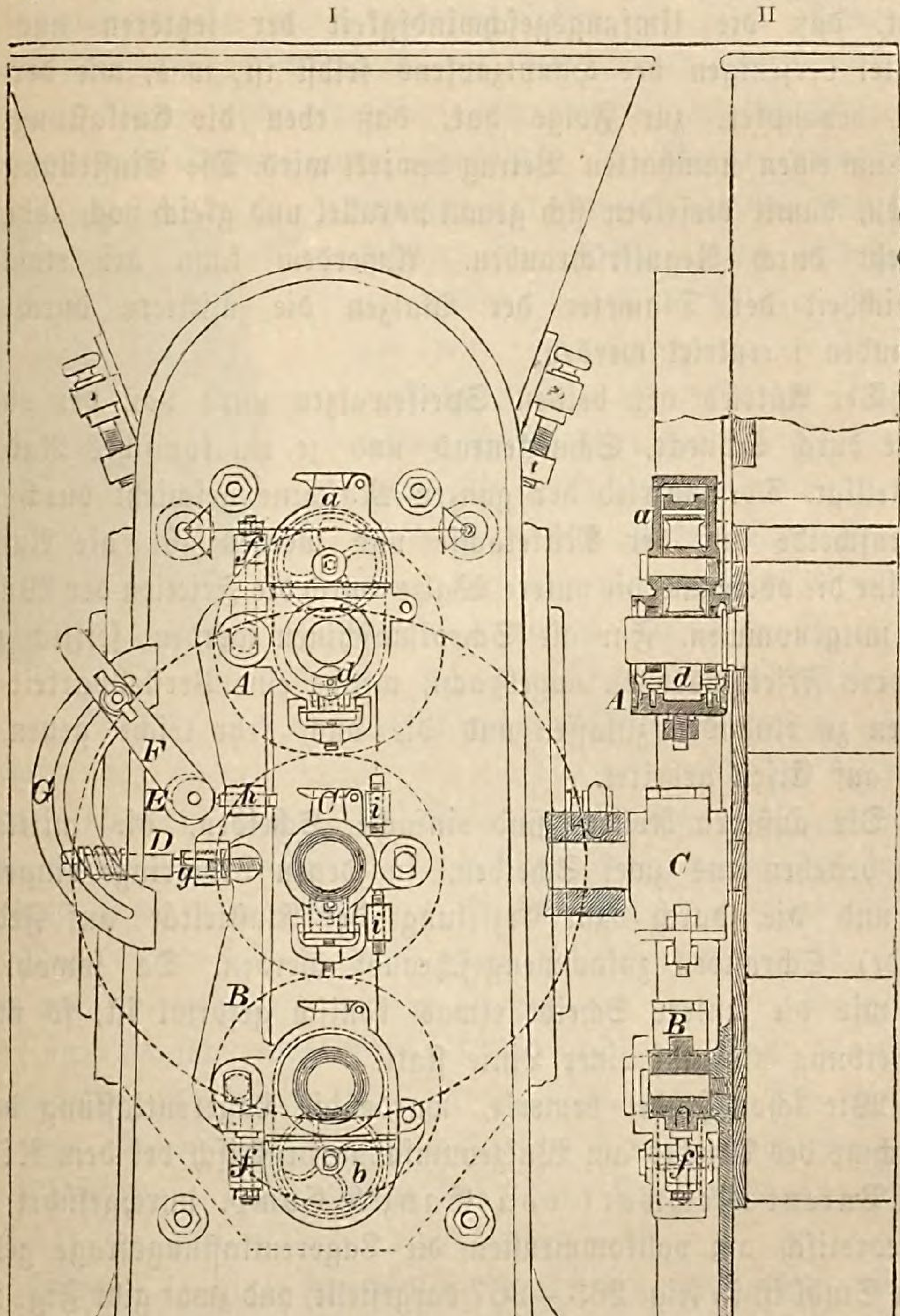


Fig. 262. Daverio's Walzenstuhl.

Entlastungsrollen über den Walzenzapfen stehen, so ist im unteren Oelbehälter eine kleine Holzwelle d angebracht, die den Zapfen

und die Preßrolle continuirlich schmiert, und für den Stahlbolzen geht das Oel von oben durch zwei seitliche Rinnen auf diesen und wird von der Rolle stets darauf zurückgeführt. Auch das Mittellager hat eine solche selbstschmierende Holzwelle. Die Dimension der Walzenzapfen, Entlastungsrollen, Stahlbolzen sind so angeordnet, daß die Umfangsgeschwindigkeit der letzteren nur ein Sechstel derjenigen des Hauptzapfens selbst ist, was, wie der Erfinder behauptet, zur Folge hat, daß eben die Entlastung der Lager um einen namhaften Betrag bewirkt wird. Die Einstellung der Walzen, damit dieselben sich genau parallel und gleich hoch abheben, geschieht durch Regulirschrauben. Außerdem kann bei etwaiger Ungleichheit der Diameter der Walzen die mittlere durch die Schrauben i centrirt werden.

Der Antrieb der beiden Speisewalzen wird von der oberen Walze durch Schnecke, Schneckenrad und je ein konisches Rad bewerkstelligt. Der Antrieb der ganzen Maschine geschieht durch eine Riemenscheibe auf der Mittelachse und werden für die Auflösmaschine die obere und die untere Walze durch die Friction der Walzen selbst mitgenommen. Für die Schrotmaschinen werden seitlich noch besondere Frictionsrollen angebracht, welche eine Verstellbarkeit der Walzen zu einander zulassen und die auch sehr leicht gehen, da Leder auf Eisen arbeitet.

Die äußeren Rollen sind einfache Scheiben, die mittleren jedoch bestehen aus zwei Scheiben, in denen Lederringe eingelegt sind und die durch (zur Erzielung der Elasticität auf Federn ruhende) Schrauben zusammengeschraubt werden. Da sowohl die obere wie die untere Scheibe etwas konisch geformt ist, so findet die Reibung nur auf einer Linie statt.

Wie schon früher bemerkt, wurde die Lagerentlastung durch Aufnahme des Druckes am Walzenumfange praktisch bei dem Ringstuhl Patent Mechwart von Ganz & Comp. durchgeführt und so theoretisch am vollkommensten die Lagerentlastungsfrage gelöst. Dieser Stuhl ist in Fig. 263—267 dargestellt, und zwar gibt Fig. 263 auf Tafel VI eine perspectivische Ansicht, Fig. 264 die Ansicht des Ringes, Fig. 265 einen Schnitt durch die Mitte, Fig. 266 die Ansicht des Kreuzdurchlaufes und Fig. 267 eine Ansicht des oberen Rosteinlaufes.

Diese Construction besteht in Folgendem: Die Maschine hat, wie Fig. 263 zeigt, drei Walzen a_1 a_2 und a_3, welche als 2 Walzen-

paare arbeiten und zwar entweder mit einfachem Einlauf und doppeltem Durchgang des Mahlgutes oder mit doppeltem Einlauf und einfachem Durchgang.

Auf die Enden der Walzenachsen sind Rollen fest aufgeschoben, von denen die eine in Fig. 264 mit d_1 bezeichnet ist. d_1 ist festgekeilt, während die beiden anderen Rollen auf jeder Seite lose auf den Achsen sitzen; Letzteres aus dem Grunde, damit bei etwa ungenauer Arbeit nicht eine Verschiedenartigkeit der Abwicklung der Umfänge aufeinander einen Nachtheil im Gange herbeiführen können. Der Andruck sowohl als die Entlastung wird durch einen Federring e an jedem Ende der Walzen bewirkt, der mit einer Spannung auf die Walzenrollen gezogen ist, welche der beabsichtigten Pressung entspricht. Dieser Ring rotirt mit der Umfangsgeschwindigkeit der Rollen und nimmt den Druck, der zwischen den zwei Arbeitslinien der Walzen herrscht, in sich auf. Die Mittelwalze a_{11} mit dem Antrieb liegt im festen, die beiden äußeren Walzen a_1 und a_{111} liegen in beweglichen Lagern, welche um die Bolzen h und h_{11} schwingen können. Außerdem ist noch eine Rolle f (siehe Fig. 264) angebracht, welche sich an die Achse der mittleren Walze anlegt und gleichzeitig mit dem gegenüberliegenden Punkte gegen den Ring e drückt.

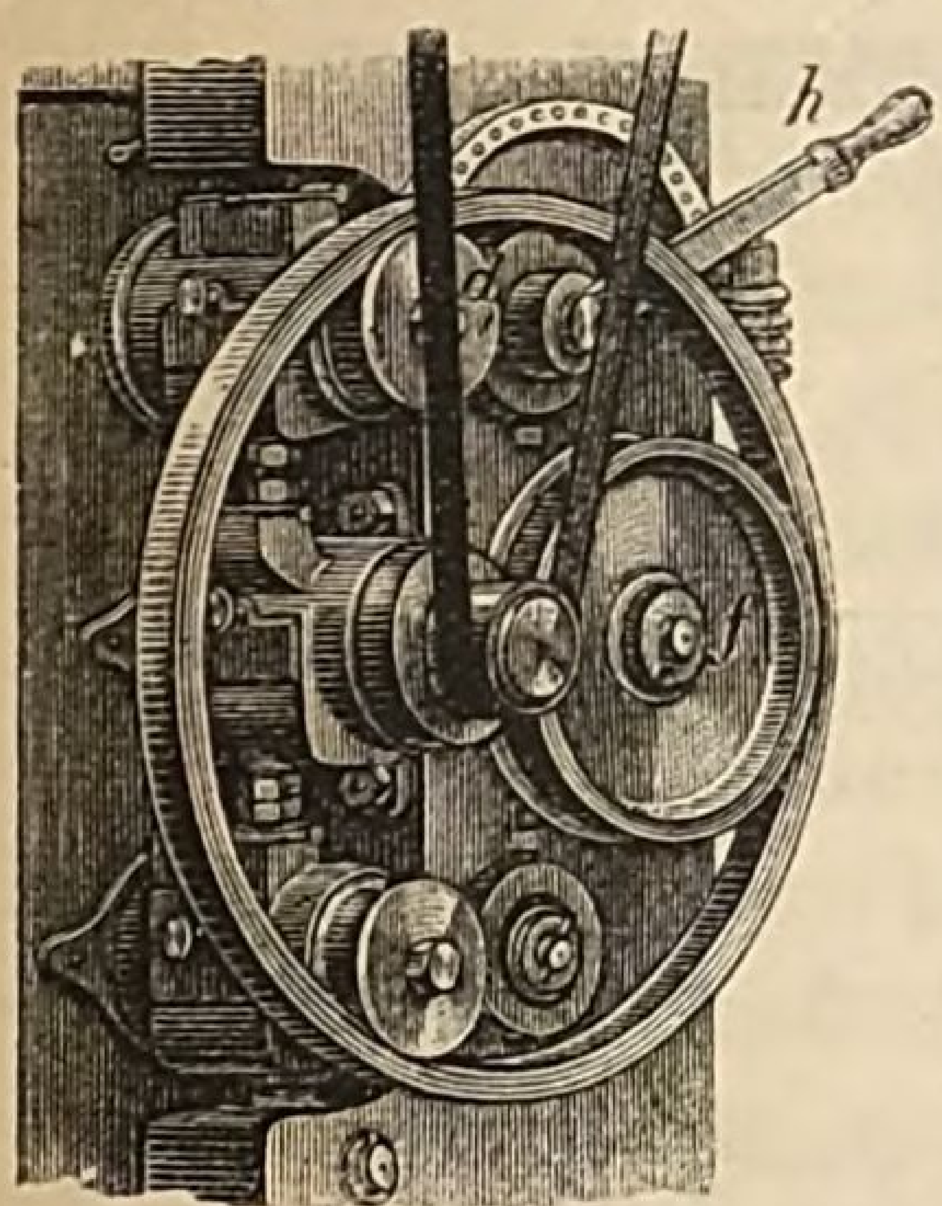


Fig. 264.

Diese Rolle kann mittels eines Schneckengetriebes im Kreisbogen auf- und abwärts bewegt werden und spannt hiedurch den Federring. Da sich dieser Mechanismus auf jeder Seite der Stuhlung befindet und daher auf jeder Seite unabhängig ist, so kann jeder der beiden Ringe nach Bedarf gespannt werden und kann diese Vorrichtung dazu dienen, ungleiche Ringspannungen rechts und links von den Walzen auszugleichen.

Gleichzeitig dient die Rolle f dazu, den Seitenschub, welchen die mittlere Walze vermöge ihrer gegen die beiden anderen Walzen versetzten Stellung erhält, aufzuheben und ist der Zapfen derselben druckfrei.

Die nach außen wirkende Pressung der Achsen, welche bei anderen Systemen als Lagerdruck wirkt, wird sonach von dem

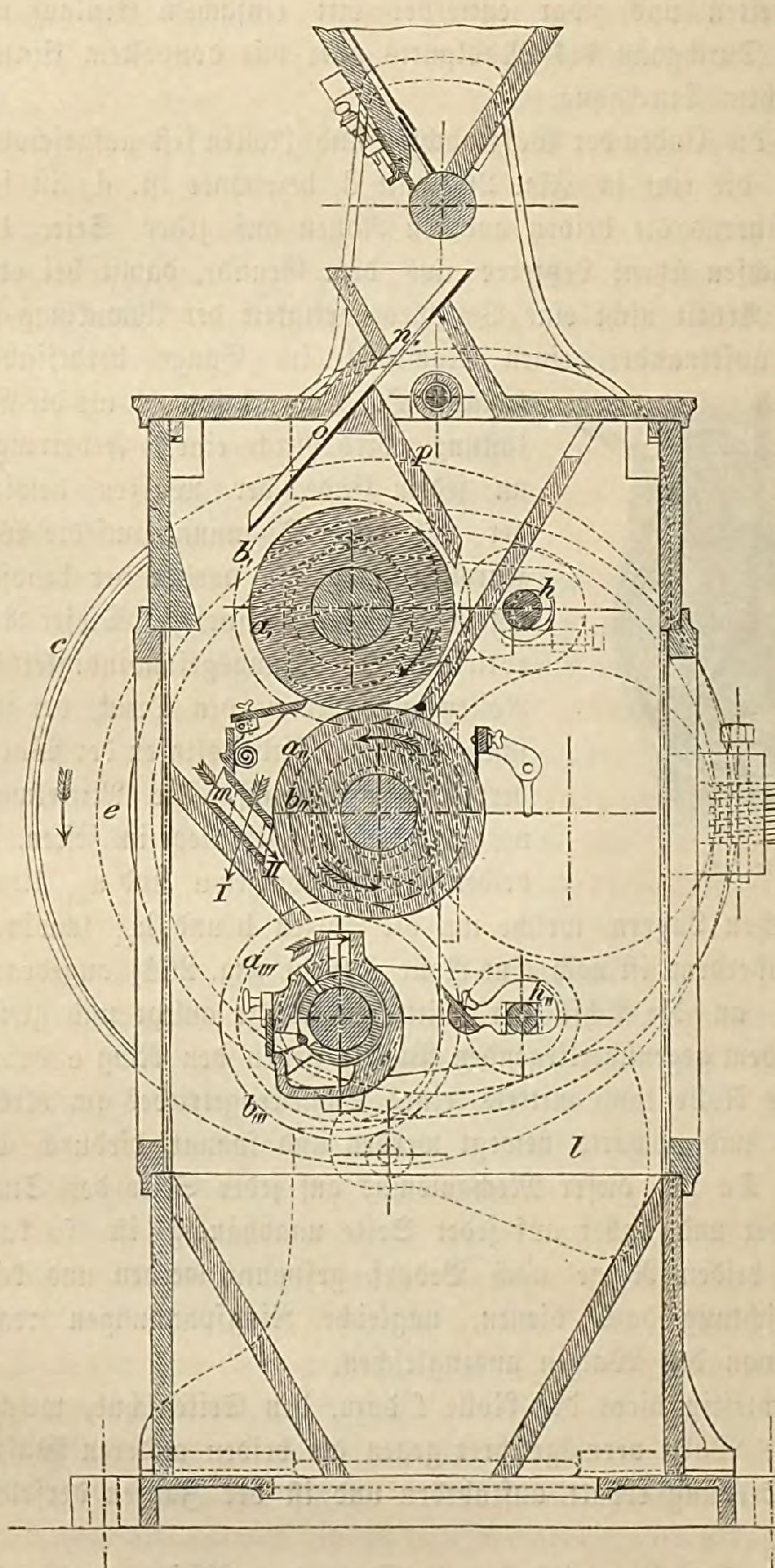


Fig. 265. Ringstuhl von Ganz & Co. Patent Mechwart.

Ringe aufgenommen und stellt die ganze Anordnung, nach der früher geschilderten Weise, ein System sich gegenseitig aufhebender Kräfte dar.

Die eigentliche Erzielung und Regulirung des Andruckes geschieht jedoch nicht mittels der Spannrolle f, sondern durch Vorwärtsdrücken der oberen Walze a_1 durch Bewegung des Hebels h, Fig. 264, welcher auf der gekröpften Welle h, Fig. 265, sitzt, während die Lager der oberen Walze auf den zwei Kurbelzapfen der gekröpften Kurbelwelle h sitzen.

Diese Spannung durch den Hebel und die gekröpfte Welle h gewährt auch die Annehmlichkeit, mit einem einzigen Rucke eine plötzliche Aufhebung des Andruckes erreichen zu können. Sollten die Walzen nicht genau parallel zu einander liegen, so ist die genaue Einstellung der beiden äußeren Walzen gegen die Mittelwalze durch Schrauben zu bewerkstelligen, welche auf die Führungsringe der Bolzen h_I und h_{II} drücken, von denen eine in Fig. 265 punktirt gezeichnet ist.

Die Gewichte l l, die rechts und links gegen das Lager der unteren Walze drücken, haben die Aufgabe, den Druck zwischen den beiden Mahlstellen gleich zu machen, denn da die Ringspannung auf die obere und untere Walze gleichmäßig wirkt, hiezu aber bei der oberen Walze das Gewicht der Walze und ihrer Lage sich addirt, während bei der unteren Walze sich dieses Gewicht subtrahirt, so ist es nothwendig, daß die untere Walze ebenso stark nach oben gepreßt werde, als die obere durch ihr Gewicht nach unten drückt, und zwar unabhängig von der Spannung des Ringes.

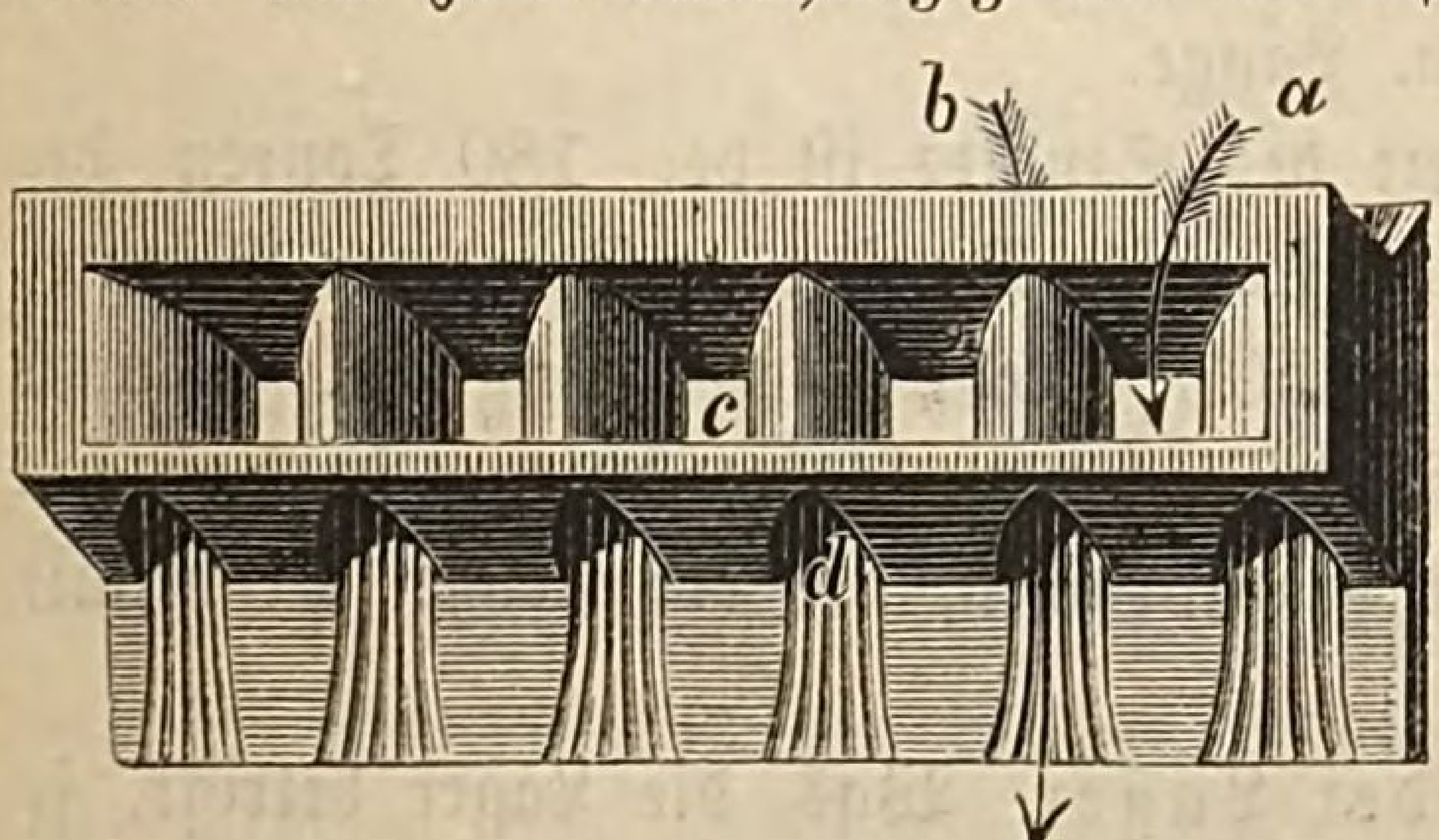


Fig. 266.

Eine weitere Eigenthümlichkeit des Stuhles ist die Möglichkeit, zwei Einläufe des Mahlgutes, für jede Druckstelle also einen separaten Einlauf, zu haben, und liegt diese Möglichkeit in der Anwendung des Kreuzdurchlaufes m, welcher ein sich kreuzendes Röhrensystem darstellt. — Dieses ist ein in zwei sich kreuzenden Richtungen durchlöchertes Gußstück, Fig. 265. — Das Mahlgut, welches von der oberen und mittleren Walze kommt, passirt in der Richtung des Pfeiles a

und fällt durch die Löcher c in den Ablaufkasten, während das Mahlgut, welches erst zu den unteren und mittleren gelangen will, in der Richtung des Pfeiles b den Kreuzdurchlauf bei d passirt. Die Theilung

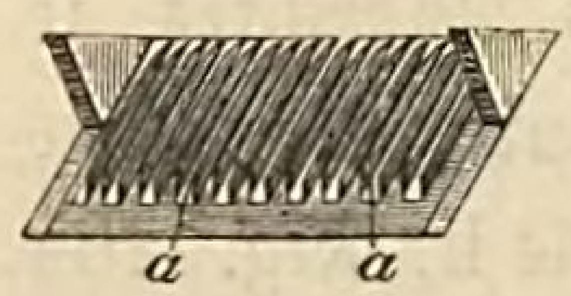


Fig. 267.

des oberen Einlaufes geschieht durch eine rostartige Vorrichtung, welche in Fig. 267 separat dargestellt ist. Die eine Hälfte des einlaufenden Mahlgutes fällt in rinnenförmige Vertiefungen a und rollt auf der schiefen Ebene o, Fig. 265, weiter, um sofort in den Kreuzdurchlauf zu kommen; die andere Hälfte fällt durch die Löcher des Rostes n, um auf der schiefen Ebene p zwischen die obere und mittlere Walze zu gelangen.

Dieser doppelte Einlauf ist jedoch nur in solchen Fallen nöthig, wo das Mahlgut nicht zweimal hintereinander die Walzen passiren soll; z. B. beim Schroten oder Griesauflösen, während für das Ausmahlen der reinen Griese und Dunste ein zweimaliges Passiren der Walzen keinen Nachtheil hat, und ein rasches Fertigmachen der Arbeit erzielt. In letzteren Fällen fällt demnach der Einlaufrost n weg, ebenso der Kreuzdurchlauf m.

Für den Schrotprozeß sind die Walzen geriffelt und die Uebersetzung der Walzenräder eine bedeutende, für Ausmahlzwecke sind sie glatt, mit leicht gerauhter Oberfläche und ist die Differenz der Umfangsgeschwindigkeiten der Walzen eine geringere.

In jedem Falle müssen die Durchmesser der Rollen d_{I} d_{II} d_{III} immer genau in demselben Verhältnisse zu einander stehen wie die Theilkreise der betreffenden Walzenräder. Der Durchmesser der Walzen ist 220 mm. bei 396 mm. Länge.

Die Leistungsfähigkeit des Stuhles ist bei 180 Touren der Mittelwalze bis 3—7½ Kgr. scharfen Dunst oder Gries per Minute, das Vermahlungsresultat circa 50% Mehl. Dieser Ringstuhl soll nach Untersuchungen des Professors Pilch vom Polytechnicum in Pest um 25 Procent weniger Kraft beanspruchen, als ein gleicher Stuhl mit gewöhnlichem Andruck.

4. Beweglichkeit der Lager. Was die Lager betrifft, so wäre noch zu unterscheiden zwischen Lagern, deren Bewegungsrichtung vorgeschrieben ist, und zwischen ganz freibeweglichen Lagern. Zu den ersteren gehören die um ein Charnier drehbaren Lager, sowie die Gleitlager, das sind jene, welche zwischen Schienen geführt werden.

Bei diesen beiden Constructionsarten kann die Walze nur nach einer Richtung ausweichen. Einige Constructeure halten es aber für vortheilhaft, wenn die Walzen nach allen Richtungen ausweichen können.

Die andrückende bewegliche Walze hebt sich nämlich dann niemals parallel von der Contrewalze ab; sie tritt, wenn auch nur sehr wenig, aber doch merklich bald auf dem einen, bald auf dem andern Ende in eine diagonale Stellung. Dies kommt daher, daß das Walzengut, von ungleicher Härte und auch nicht stets gleichem Zulauf, die Walzen bald nach links, bald nach rechts auseinanderdrängt. Wenn nun die Lager, in denen die beweglichen Walzen lagern, so construirt sind, daß sie sich nur parallel zur Achse der festliegenden Walze stellen können, so müssen sich bei jeder diagonalen Stellung der Walze die Zapfen derselben in solchen Lagern »über Eck« stellen. Hiedurch entsteht bei gleichbleibendem Drucke eine kleinere Auflage, eine kleinere Berührungsfläche und demzufolge eine größere Reibung und Wärmebildung. Wenn aber die Lager freibeweglich sind, so kann eine derartige Verstellung der Walzenachse gegenüber der Lagerachse*) nicht eintreten und sind daher diese Uebelstände vermieden. Ein interessantes Beispiel eines solchen beweglichen Lagers zeigt der in der Fig. 368 dargestellte Porzellanwalzenstuhl von Friedrich Wegmann, dessen vollständige Beschreibung wir bei dieser Gelegenheit folgen lassen.

Dieser Stuhl enthält zwei nebeneinanderliegende Walzenpaare, so daß wie bei den früher beschriebenen Walzenstuhlungen auf zwei Seiten gleichzeitig gemahlen werden kann. Der Antrieb der Walzen geht von der Riemscheibe R aus, welche die Walze A direct in Umdrehung versetzt. Auf der Achse der Walze A sitzt ein kleines Zahnrad a, welches in ein größeres Zahnrad b auf der Achse der Walze B eingreift. Da die Zahnräder verschiedene Größen und daher auch verschiedene Zähnezahlen besitzen, so ist die Umlaufsgeschwindigkeit der Walzen A und B verschieden und dieselben besitzen also Differentialgeschwindigkeit, welche man durch Wegnahme der Zahnräder in eine gleiche (durch Mitnahme) verändern kann. Von der Achse der Walze A wird zugleich die Rotation durch ein gleich großes; in der Figur nicht sichtbares

*) S. Sellnick a. a. O. S. 71 und 74.

Zahnräderpaar auf die Walze c übertragen und diese steht wieder durch die mit den Zahnrädern a, beziehungsweise b correspondirenden Zahnräder c und d mit der Walze D in Verbindung, so daß auf diese Weise beide Walzenpaare dieselbe Differentialgeschwindigkeit besitzen.

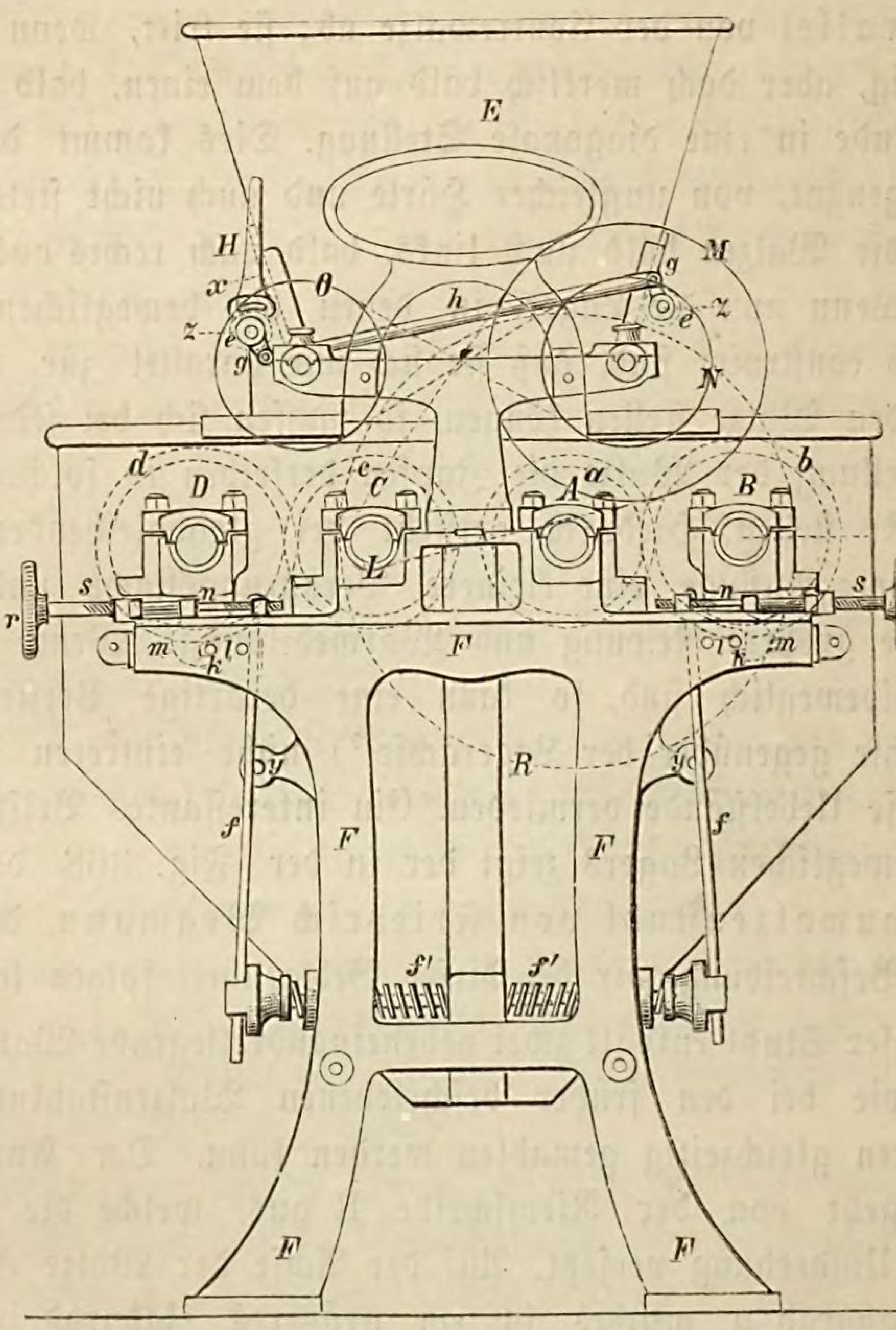


Fig. 268. Wegmann's Walzenstuhl.

Die Räder sind von einer charakteristischen Construction. Jedes Rad besteht nämlich eigentlich aus zwei Rädern, die so mit einander zusammengekoppelt sind, daß die Zapfen doppelreihig stehen und in ihrer Stellung mit einander abwechseln. Auf diese Weise sind die während des Eingriffes der Zähne entstehenden allerdings höchst minutiösen, aber doch mit der Zeit schädlichen Stockungen vermieden.

Die Zuführungswalzen werden von der Achse der Walze C

angetrieben, indem auf letzterer eine kleine Scheibe L sitzt, welche mittels eines Riemens die große Scheibe M bewegt. Auf der Achse der Scheibe M sitzt eine Scheibe N, welche mittels eines gekreuzten Riemens die Scheibe O antreibt.

Die Regulirung des Einlaufes, welcher durch die Gosse E erfolgt, geschieht durch den Hebel H, dessen Drehachse e ist. Auf dieser Achse sitzt ein kleines Zahnrad, welches in eine auf dem Regulirschieber befestigte Zahnstange eingreift und daher bei der Drehung des Hebels den Regulirschieber verschiebt. Die untere Hebelverlängerung mit dem Charnier g überträgt durch die Zugstange h die Hebelbewegung auf die entgegengesetzte Seite, wo sich derselbe Mechnismus, nämlich Zahnrad und Zahnstange, befindet. Durch das Aufwärtsschieben des Schiebers wird selbstverständlich die Einlauföffnung vergrößert, dadurch das Herabschieben verkleinert.

Der Andruck der Walzen geschieht durch die Feder f, deren Druck durch die Schrauben s mittels der Zahnräder r regulirt werden kann. Die früher erwähnte Beweglichkeit der Lager ist durch folgende Einrichtung durchgeführt:

Die Lager sitzen frei auf dem Ständer F auf, besitzen aber einen nach abwärts gehenden hakenförmigen Theil m, welcher sich gegen den Zapfen k lehnt und hiedurch das Emporschleudern der Lager während des Mahlprozesses hindert. Diese Lager werden behufs der Anpressung von einem viereckigen Rahmen n umfaßt, welcher durch die Feder f angedrückt wird und dadurch den Andruck auf die Lager überträgt, welche aber, da dieselben, wie erwähnt, vollkommen frei auf den Ständern sitzen, in jeder Richtung nachgeben und sich verstellen können. y ist der Stützpunkt der Feder, welche, da dieser Stützpunkt sehr weit oben liegt, keine sehr große schwingende Bewegung annehmen kann, wodurch zum Vortheile der Anordnung nur die Druckwirkung der Feder und nicht die schwingende (federnde) Wirkung auf die Lager zur Geltung kommt.

Zur Vermehrung der Beweglichkeit der Lager ist die Feder f unten nicht unbeweglich festgemacht, sondern sitzt daselbst in einem durch die Feder f′ beweglich gemachten Theile.

5. Der Durchlauf. Wir haben schon früher gesehen, daß es bei den Walzen einen einmaligen und mehrmaligen Durchlauf gibt; nachdem bei einem einmaligen Durchlauf das schon früher gequetschte

Product noch einmal zerquetscht wird, bevor es in seine Theile gesondert ist, so wird man leicht begreifen, daß ein solcher Durchlauf in allen jenen Fällen unbedingt schädlich sein muß, wo das Product Schalentheile enthält, welche bei dem zweiten Durchlauf zertrümmert werden können. Für Schrote, Auflösungen und schwartige, überhaupt unreine Griese ist daher ein mehrfacher Durchgang unbedingt zu verwerfen. Bei ganz reinen Griesen und Dunsten wird ein mehrfacher Durchlauf zu einer rascheren Vollendung des Mahlprozesses führen können. Er ist also ausschließlich bei sogenannten Ausmahlstühlen anwendbar. Selbstverständlich müssen, wenn das Mahlgut mehrere Walzenpaare passiren soll, die Walzen übereinander gelagert sein. Gewöhnlich wendet man, von oben beschrieben, 3 Walzen an, welche wie 2 Paare zusammen arbeiten.

6. Die Walzengröße. Aus der »Theorie« der Walzen haben wir gesehen, daß das Einziehen des Mahlgutes um so besser vor sich geht, je größer der Walzendurchmesser ist. Doch ist man auch hierbei an gewisse Regeln gebunden, denn da das Gewicht der Walzen bei gleicher Länge im quadratischen Verhältnisse zu seinem Durchmesser zunimmt, so würde bei allzu großem Durchmesser das Gewicht der Walzen einen empfindlichen Einfluß auf die Lagerreibung ausüben und die Maschine würde auch zu schwerfällig werden, ohne daß man mehr als ein besseres Einziehen des Mahlgutes erreicht. Außerdem hat man dabei noch den Nachtheil eines zu langen Mahlgutwages, also unnützes Zerreiben und besonders beim Hochmahlen schädlich ist.

Man findet daher die Größe des Walzendurchmessers von 220—250mm. am meisten angewendet. Doch geht man auch bis zu 350mm. und darüber, wie z. B. Hild & Metzger in Stuttgart, welche Stühle mit drei Walzen bauen, von welchen die mittlere 210mm., die untere und die obere aber 350mm. im Durchmesser haben.

Die Länge der Walzen ist durch die Verschiedenheit des Einlaufes eine noch beschränktere als jene des Durchmessers und ist eine solche von 340—400mm. am gewöhnlichsten.

Bei Schrot- und Auswahlwalzen wird sie zuweilen auf 500mm. und darüber ausgedehnt.

In der Regel haben sämmtliche Walzen eines Stuhles den gleichen Durchmesser. Eine Ausnahme davon bildet der neueste

Roggenmahlstuhl mit Differenzwalzen von Ganz

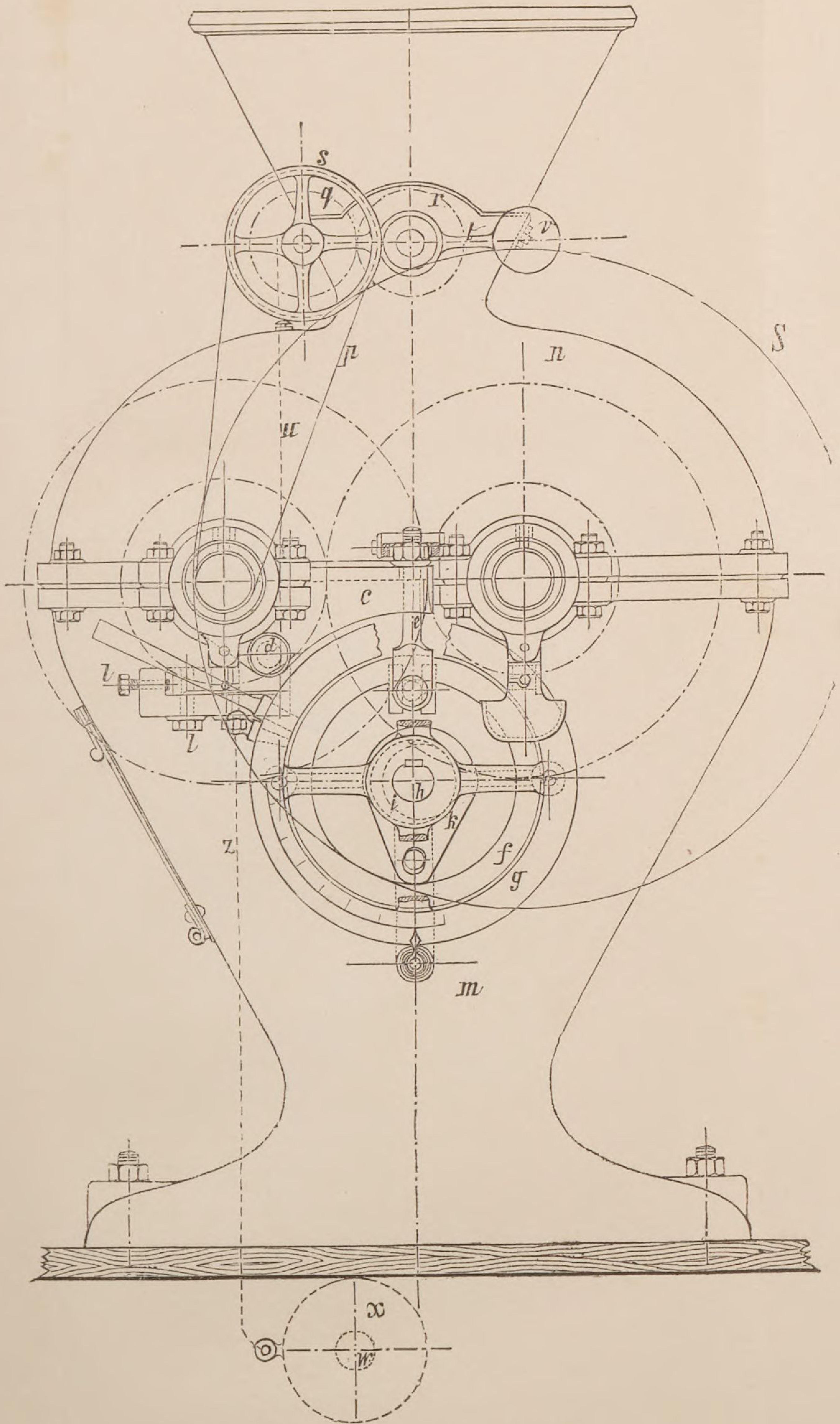


Fig. 269. Roggenmahlstuhl.

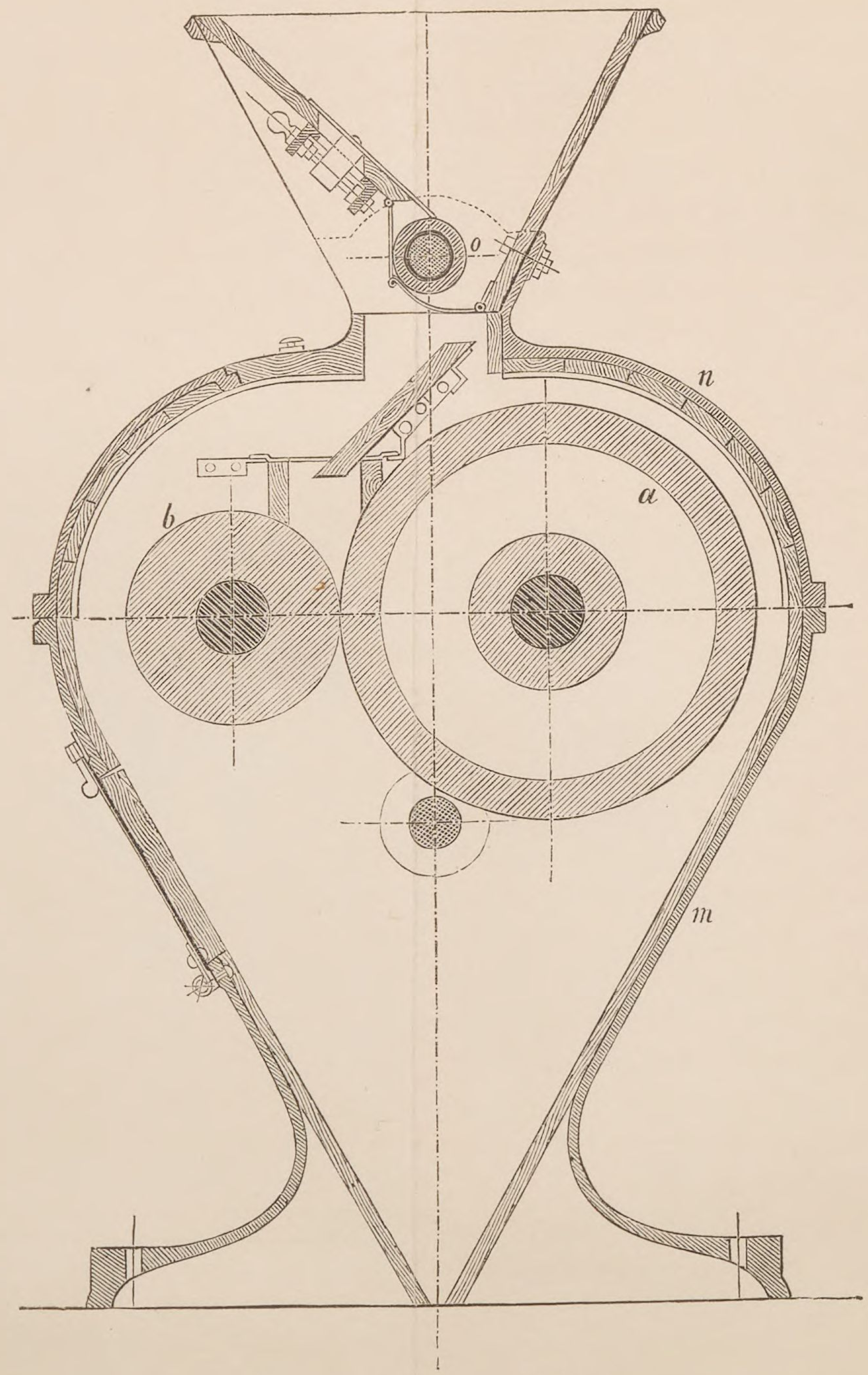


Fig. 270. Roggenmahlstuhl.

Zu Seite 401.

& Co., welcher in Fig. 269 und 270 auf Tafel VII dargestellt ist.

Die Construction bezieht sich zunächst auf einen Roggenmahlstuhl von 750 mm. Walzenlänge. Die festgelagerte, schnellgehende Walze a, auf welcher die Antriebscheibe S sitzt, hat 600 mm., die langsame bewegliche b 300 mm. Durchmesser. Letztere ist beiderseitig in den Hebeln c gelagert, die an den Zapfen d ihren Drehpunkt haben und deren zweite Enden mittels eines nach unten gabelförmig ausgebildeten Hängebolzens e mit einem Federring f in Verbindung stehen, durch dessen Anspannung das Andrücken der Walze b bewirkt wird. Dies geschieht durch Drehen des Griffrades g, welches auf der Welle h festgekeilt ist. Diese Welle trägt auf beiden Seiten des Stuhles ein Excenter i, das die Druckstelze k gegen die innere Peripherie des Federringes preßt und diesen somit spannt und zugleich die Walzen mehr oder weniger gegeneinander preßt. Der Grad der Pressung bezeichnet eine am Griffrade angebrachte Theilung mit Zeiger.

Die Parallelstellung der Walzen erfolgt an den Bolzen e. Im Falle, daß die Walzen durch Abschleifen kleiner geworden, können die Drehzapfen d mittels der Schraube l nachgestellt werden.

Das Gestell bildet einen Kasten m, welcher, mit Holz ausgekleidet, zugleich das Mahlproduct aufnimmt und abführt und dessen oberer aufgeschraubter Theil n die Speisevorrichtung trägt. O ist die cannelirte Speisewalze, welche durch den Riemen p und die Zahnräder q und r angetrieben wird.

Die Ausrückung der Speisewalze geschieht wie folgt: Die Riemenscheibe s und das Zahnrad q sitzen auf einer Welle, die in einem um die Speisewalze schwingenden Hebel t gelagert ist. Dieser Hebel ist durch eine Kette u mit dem Griffrade g so verbunden, daß beim Drehen des letzteren behufs Ausrückung des Stuhles der Hebel t nach unten gezogen und der Speiseriemen p lose wird. Beim Einrücken des Stuhles wird p durch das Gegengewicht v gespannt.

Sollen mehrere Stühle dieses Systems auf einmal ausgerückt werden, so wird eine Welle w unter den Fußboden gelegt, welche bei jedem Stuhle eine kleine Trommel x trägt, von der ein Kettchen z zum Griffrade führt. Durch Drehung dieser Welle w mittels

einer Räderübersetzung werden die Ketten z angespannt und alle Stühle zugleich ausgerückt, wobei gleichzeitig die Speisung abgestellt wird. Das Ausrücken eines einzelnen Stuhles für sich kann trotzdem, ohne daß ein Ausschalten aus der gemeinschaftlichen Ausrückungs-vorrichtung nöthig wäre, wie sonst vom Handrade g aus geschehen.

Die Hauptneuerung in dieser Maschine liegt in der großen Differenz der Walzendurchmesser. Diese wurde aus folgenden Gründen gewählt:

Erstens: die große Differenz der Umfangsgeschwindigkeiten, welche bei scharfem Schroten nothwendig ist, läßt sich bei gleich-großen Walzen nur schwer durch Räder oder Riemenscheiben erzielen; zweitens: bei gleich großen Durchmessern nützt sich die schnell-gehende Walze viel rascher ab als die langsamgehende; drittens die Erhitzung der schnellgehenden Walze wird bedeutend geringer, wenn ihr Durchmesser vergrößert wird gegenüber der langsam-gehenden.

Diese Uebelstände sind alle behoben dadurch, daß die schnell-gehende Walze einen viel größeren Durchmesser hat als die langsam-gehenden.

7. Die Tourenzahl. Die Tourenzahl richtet sich sowohl nach der Walzengröße, als nach dem beabsichtigten Effect. Je größer der Walzendurchmesser, um so geringer muß die Tourenanzahl sein, weil die Peripherie-Geschwindigkeit der größeren Walze eine größere als die der kleineren ist. Was den beabsichtigten Effect betrifft, so hängt die Geschwindigkeit der Walzen vorerst von der Fall-geschwindigkeit des eingelassenen Mahlgutes ab. Die Walzen sollen nämlich mit derselben Geschwindigkeit rotiren, welche das Mahlgut vermöge des Falles bei seiner Ankunft auf die Walzen erhalten hat, denn wenn die Rotation eine schnellere sein würde, so müßten die Walzen zeitweilig leer laufen, oder es müßte eine Verstärkung des Einlaufens und dadurch ein Anhäufen des Mahl-gutes ober den Walzen stattfinden. Durch eine zu große Touren-zahl wird ferner das Adhäsionsverhältniß zwischen Mahlgut und Walze wesentlich geändert und es würde bei einer gewissen Ge-schwindigkeit der Fall eintreten, daß die Walzen das Mahlgut gar nicht mehr einziehen würden.

Obwohl diesbezügliche Versuche bis zur Stunde noch fehlen, so kann doch angenommen werden, daß bei einer Fallhöhe von 0.25

bis 0·45 Meter die Umfangsgeschwindigkeit der Walzen 2—3 Meter per Secunde und daher die Tourenzahl bei Walzen von 210 mm. Durchmesser mit 180—280 per Minute die natürliche sein dürfte.

Die Unterschiede der Geschwindigkeit sind in der Praxis nicht wesentlich, wenn sie die obige Zahl nicht überschreiten. Ueber 300 Touren dürften bei obigem Walzendurchmesser bereits sehr gefährlich sein. Auch ist zu beachten, daß die Reibung im gleichen Verhältniß mit der Umdrehungsgeschwindigkeit zunimmt und daher das Heißlaufen der Lagerzapfen bei großer Tourenzahl zunehmen muß. Die größere oder geringere Geschwindigkeit wird in der Praxis nach der gewünschten größeren oder kleineren Arbeitsleistung regulirt.

e) Besondere Walzenstuhl-Systeme.

Die gewöhnlichen Walzensysteme sind diejenigen, wo entweder Walzen neben- oder übereinander arbeiten.

Die Walzenstühle mit nebeneinanderliegenden Walzen baut man entweder derartig, daß nur zwei Walzen oder daß vier Walzen in einem Gestelle gelagert sind. Die letzteren haben eine gemeinsame Gosse und sind am meisten verbreitet.

Die bekanntesten und verbreitetsten Constructionen dieser Art haben wir nunmehr beschrieben und sind damit auch die Walzenstühle anderer Fabriken erklärt, denn dieselben weichen nur in einzelnen Details ab. Zu erwähnen wären nur die Porzellanwalzenstühle von Bayer in Paris, welche neben der rotirenden auch eine seitliche Bewegung haben. Daß diese nur schädlich und nicht nützlich wirken kann, ergibt sich bei nur einigem Nachdenken von selbst. Die Reibung wird dadurch vergrößert und die Zertrümmerung der Schale vermehrt. Bei ganz reinen Griesen mag die Seitenbewegung allenfalls auflockernd wirken. Es gibt aber noch ganz abweichende Walzensysteme.

Diese besonderen Walzensysteme zerfallen in jene, bei welchen eine Walze mit Scheibe, in jene, bei welchen eine Walze mit einem Segment zusammen arbeitet, in solche, bei welchen Walzen mit Bürsten, und in solche, bei welchen die Walzenstühle mit Sichtapparaten verbunden sind.

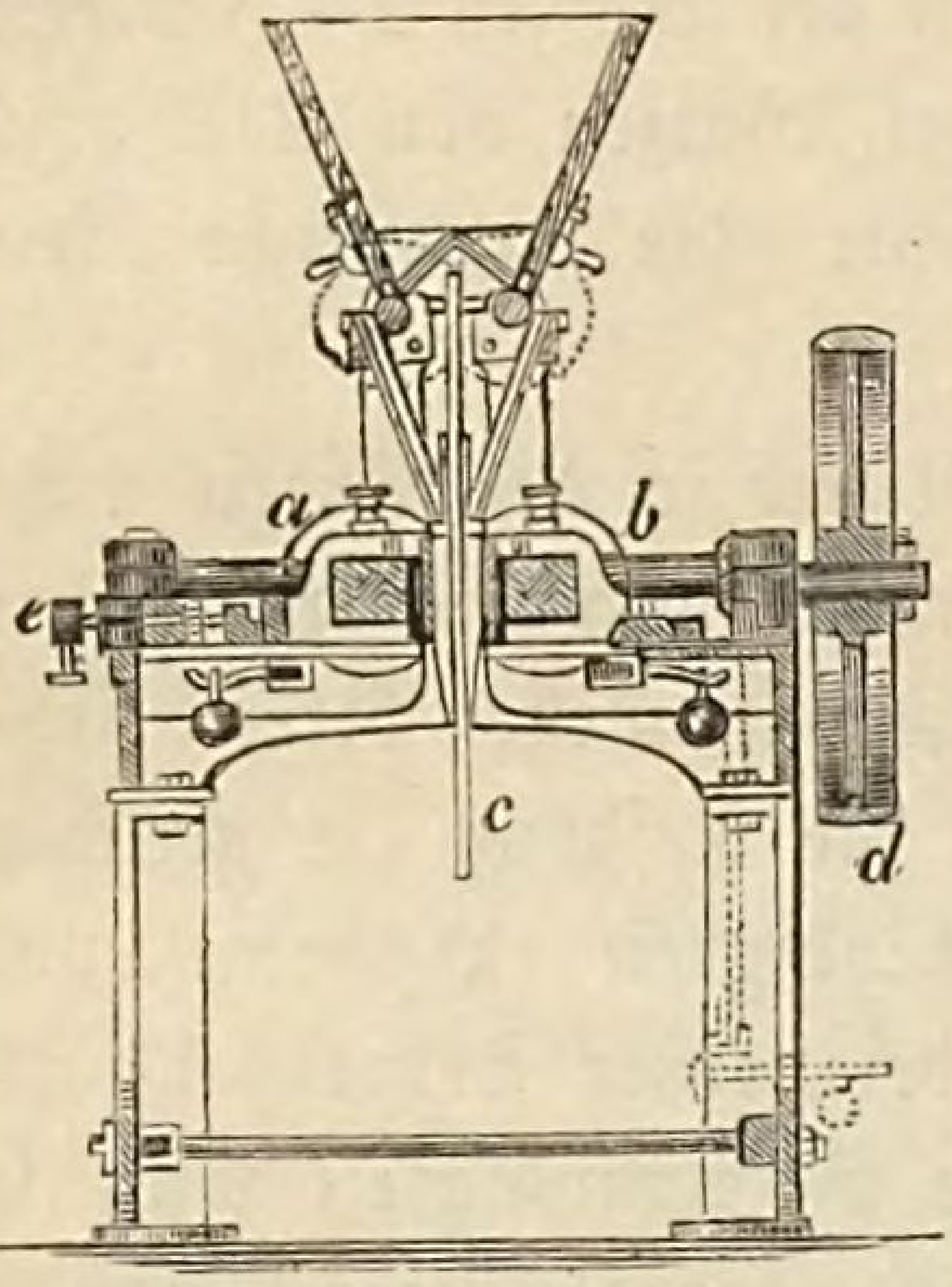


Fig. 271. Pini's Scheibenstuhl.

1. Scheiben-Walzenstühle. Die erstere Gattung, die sogenannte Scheiben-Walzenstühle, welche zuerst von Pini in Wien gebaut wurden, sind, wie Fig. 271 zeigt, folgendermaßen construirt: Zwischen zwei horizontal neben einandergestellten Hartgußwalzen ab befindet sich eine Stahlscheibe c von größerem Durchmesser, auf deren Achse eine Riemscheibe d sitzt, durch welche dieselbe angetrieben wird. Die Mitnahme der beiden cylindrischen durch Schrauben e angepreßten Hartgußwalzen erfolgt durch die Friction des Mahlgutes und findet der Einlauf auf beiden Seiten der Scheibe statt. Man wird begreifen, daß auch diese Scheibenwalzenstühle besser als die Steine arbeiten müssen, weil sie jedenfalls weniger reibend auf das Mahlgut wirken als diese, und weil das Mahlgut ebenso wie bei den anderen Walzen nur ganz kurze Zeit zwischen denselben verweilt. Dagegen sind die Nachtheile dieser Anordnung gegenüber anderen Walzenstühlen ebenso leicht zu ersehen. Es findet nämlich bei diesen Stühlen eine vollständig ungleiche Bearbeitung des Mahlgutes an den verschiedenen Berührungsstellen der Walze und Scheibe statt. Die Scheibe besitzt an allen dem Mittelpunkte näher liegenden Stellen eine geringere Umlaufsgeschwindigkeit, während die Cylinderwalzen an allen Stellen dieselbe Geschwindigkeit besitzen. Es muß in Folge dessen ein Gleiten des Mahlgutes zwischen Scheibe und Walze eintreten; was aber ein solches Gleiten zu bedeuten hat, ist bei Besprechung der Theorien der Walzenarbeit bereits gelehrt worden.

Der Arbeitsfleiß der Walzenfabrikanten hat auch diesen Walzenstühlen Verbesserungen angedeihen lassen. So hat die »Germania« in Chemnitz die cylindrische Form der Walzen in eine konische abgeändert und auch der Scheibe eine entsprechende konische Form gegeben. Hiedurch werden die Nachtheile der verschiedenen Bearbeitung des Mahlgutes gemildert, aber nicht beseitigt. Eine weitere Abänderung bei den Scheiben-Walzenstühlen dieser Fabrik erscheint in der Anbringung eines Hebels zum Andrucke.

2. Walzenstühle mit Segmenten. Diese bestehen aus einer Walze, an welche ein nach der Peripherie der Walze geformtes

Walzenstuhl mit Sichtapparaten.

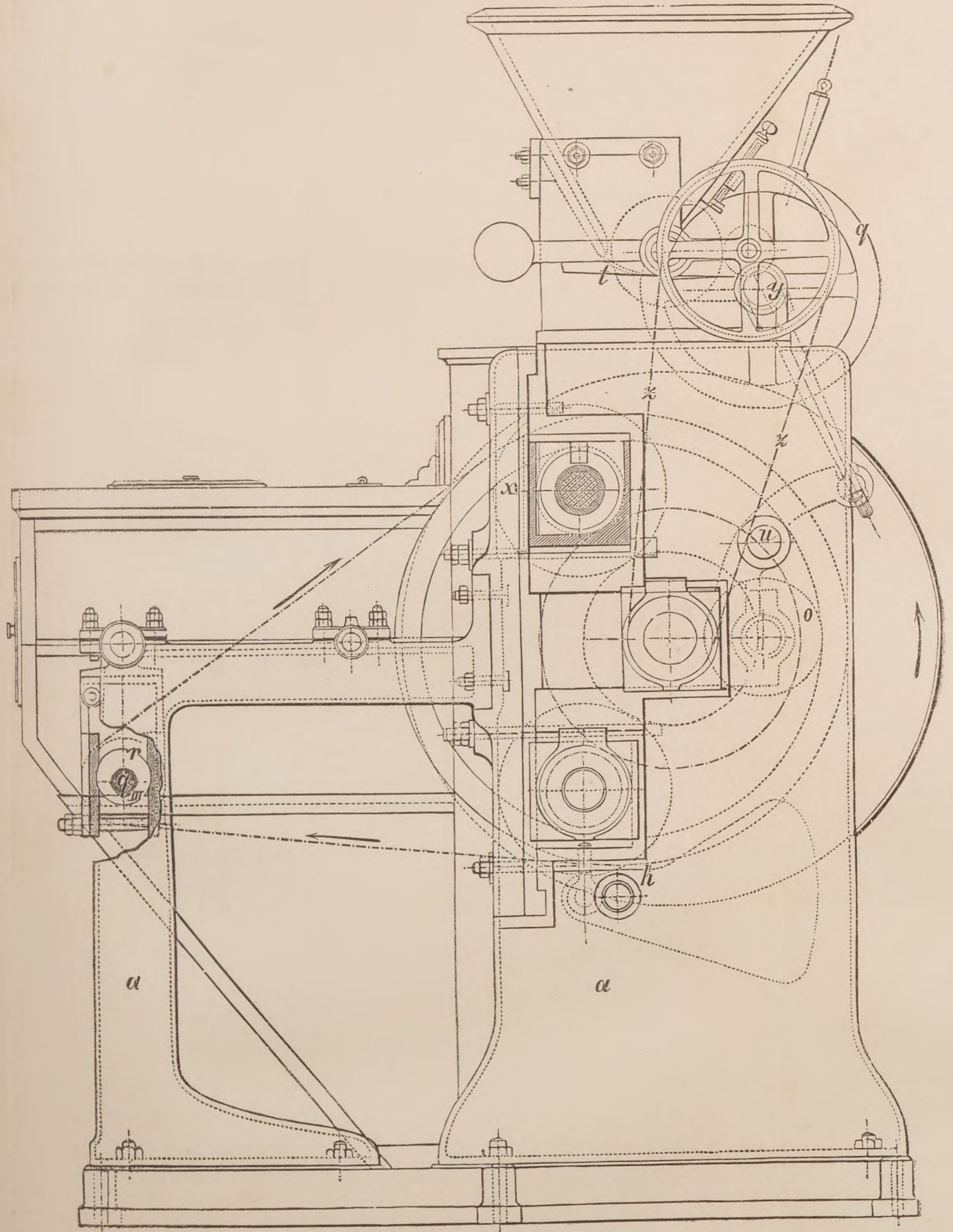


Fig. 272.

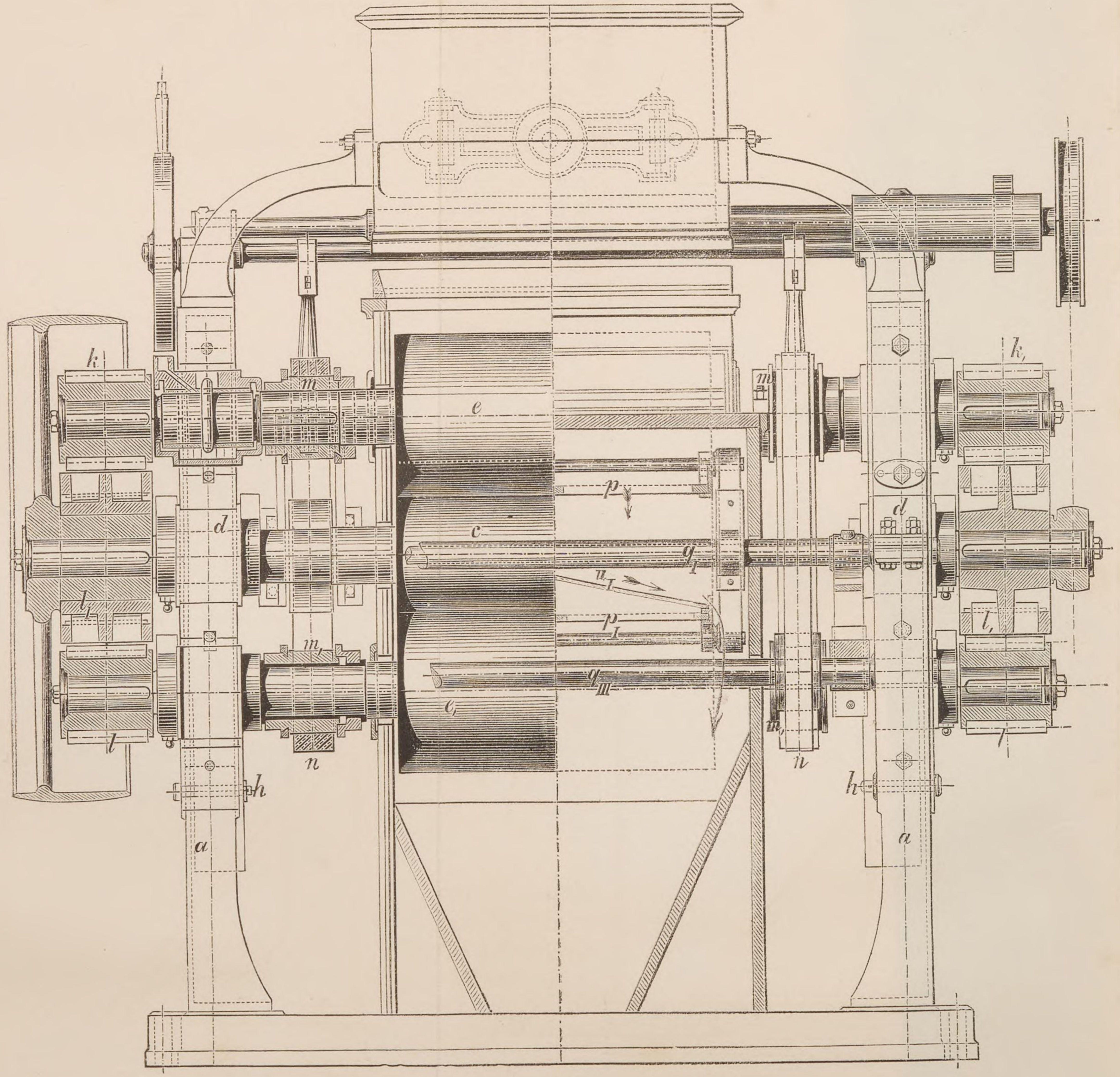


Fig. 273.

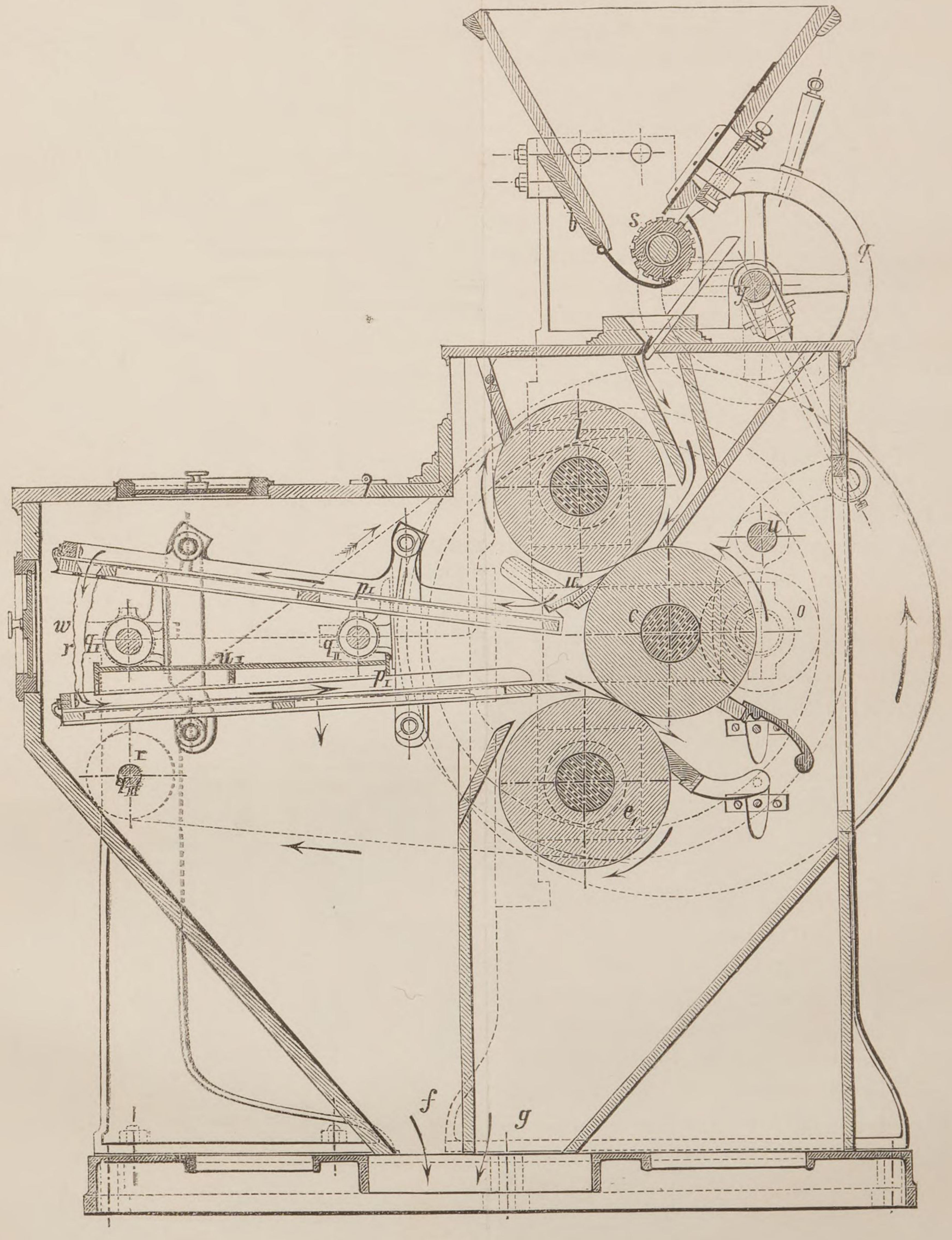


Fig. 374.

Zu Seite 405.

Stahl- oder Steinsegment angepreßt wird. Zumeist wurden dieselben zu Schrotzwecken gebaut und mit Riffeln versehen; sie sind eigentlich nichts Anderes als die unterste Walze der Sulzberger'schen Stühle mit ihrem Sattel und haben auch dieselben Nachtheile wie diese. Das Mahlgut wird eben zu lange zwischen den rauhen Flächen der Zerreibung ausgesetzt. Dieselben unterscheiden sich nur dadurch von der Sulzberger'schen Anordnung, daß bei denselben das Segment seitlich angebracht ist, während sich der Sulzberger'sche Sattel unter der Walze befindet.

Diese Stühle werden auch zum Detachiren des Walzengutes verwendet.

3. Walzenstühle mit Bürsten. Um das durch die Walzen zusammengedrückte Mahlgut aufzulösen, hat Erne in Carlshütte bei Delligsen einen dreiwalzigen Stuhl construirt, bei welchem das bei der ersten Passage gequetschte Gut durch eine rotirende Bürste zertheilt und der zweiten Passage zugeführt wird, nach welcher es wieder durch eine Bürste zertheilt wird. Es ist dies nichts Anderes als ein Walzenstuhl mit Detacheur.

4. Walzenstühle mit Sichtapparaten. Ein solcher Stuhl ist der Flachmahlstuhl Patent Buchholz-Mechwart von Ganz & Comp. mit zwei Zwischensieben und drei Walzen je 290 mm. Diam. und 600 mm. Länge. Fig. 272, 273 und 274 auf Tafel VIII.

Die wesentlichsten Theile dieses Walzenstuhles für Flachvermahlung sind folgende: zwei auf einer Grundplatte montirte Ständer a a, welche durch eine Traverse b, die zugleich die Speisewalzenständer verbindet, in gehöriger Entfernung zu einander gehalten werden. Zur Aufnahme der mittleren Walze c dienen die an den Ständern festgeschraubten, mit Selbstölung versehenen Büchsenlager d d, während die obere Walze e und die untere e, sich in Gleitlagern auf- und abwärts bewegen und von den Schienen x x geführt sind.

Das Eigengewicht der unteren Walze ist durch ein um den Stift h sich bewegendes Contragewicht nicht nur ausbalancirt, sondern auch mit einem solchen Drucke gegen die Mittelwalze gehoben, der dem Drucke gleichkommt, welchen die obere Walze durch ihr Eigengewicht auf die mittlere ausübt. Die seitliche Versetzung der mittleren Walze aus der Verticalen der Nachbarwalzen ist aus

der Ursache vorgenommen, damit das in den Pfeilrichtungen passirende Mahlgut leicht eingezogen werde.

Die mittlere Walze wird durch eine Riemenscheibe angetrieben und überträgt die Bewegung mittels der Zahnräder k k, l_1 l_1, l l auf die Nachbarwalzen im Verhältniß von 14 : 36; während die Mittelwalze 180 Touren pro Minute macht, wird die obere so wie die untere circa 460 Umdrehungen machen. Die Räder sind auf beiden Seiten des Stuhles angeordnet, um die Dauer derselben zu verdoppeln.

Zur Hervorbringung des Druckes zwischen den Walzen ist rechts und links auf den Achsenstummel der oberen Walzen die feste Rolle m m, auf der unteren hingegen die lose Rolle m_1 m_1 aufgesetzt, über die die Spannringe n n (wie bei dem früher beschriebenen Ringstuhl) gelegt sind; durch Horizontalbewegung dieser Ringe nach rechts mittels der Spannrollen o o durch den Excenter p um den Drehungspunkt u wird eine Pressung der Walzen aufeinander erzeugt, die mittels Handrad q regulirbar ist.

Nachdem die geriffelten Walzen durch ihre Lage zu einander eine zweimalige Vermahlung des Getreides nacheinander ermöglichen, so ist ein Siebwerk, aus den Sieben p und p_1 bestehend und von den Achsen q_1 q_{11} getragen, zwischen den Ständern montirt, welches dem Zwecke dient, die nach der ersten Vermahlung gewonnenen Mehle und Dunsttheile abzusichten und nur die groben Theile der unteren Walze behufs einer nochmaligen Vermahlung zu überliefern.

Die schüttelnde Bewegung ist durch einen Excenter r, welcher von Riemenrollen angetrieben wird — und in einem auf der Siebwelle q_{111} festgekeilten, mit Holz gefütterten Rüttelschuh sich bewegt, bewerkstelligt.

Was den mechanischen Theil der Stuhlconstruction betrifft, haben wir noch die Speisevorrichtung hervorzuheben. Es ist besonders wichtig, daß, wenn aufgehört wird zu mahlen — d. h. wenn die Ringe nicht gespannt sind — daß auch kein Mahlgut zu den Walzen komme. Dies wird erreicht durch den Haken t, welcher auf der Excenterwelle befestigt ist. Bei Entlastung der Walzen beschreibt der Griff des Handrades eine Kreisbewegung nach abwärts, der Haken hingegen nach aufwärts und hebt das Gegengewicht des Speiseantriebes, wodurch der Riemen z z schlaff wird und die Speisewalze zum Stillstehen gebracht ist.

Bei der Vermahlung macht nun das Getreide, resp. die Mahlproducte, den nachstehend beschriebenen Weg:

Das von der Liefer- oder Speisewalze s aus der Gosse entnommene Getreide gelangt, den Einlauftrichter passirend und von dem Gleitbrett geleitet, zwischen die oberen beiden Walzen — wird hier nicht vermahlen — und fällt durch den Abstreifer u auf das obere Sieb p, auf welchem die groben Theile nach links aufwärtsgleitend durch den Lederbeutel w r auf das zweite Sieb p_1 hinabfallen, um auf diesem, seinen Weg nach rechts fortsetzend, noch weiter gesichtet und von den beiden unteren Walzen fertig vermahlen zu werden.

Die durch das obere Sieb gewonnenen Mehl- und Dunsttheile gelangen auf eine nach beiden Seiten hin schiefe Ebene u_1 und von da in den Holzkasten f, während das Sichtgut vom unteren Siebe sich direct im Holzkasten f sammelt und von da gesondert abgefangen wird.

Diese Maschine dient dazu, mit **einem** Zuge das Getreide möglichst vollständig auszumahlen. Wie beschrieben, sind deshalb zwei Mahlstellen gewählt, die durch drei Walzen erzielt werden. Der große Druck, der zum rapiden Ausmahlen erforderlich ist, wird durch den Mechwart'schen rotirenden Ring erzielt, welcher gleichzeitig verhindert, daß dieser Druck auf die Lager komme und hier unnöthige Reibungsarbeit verrichtet.

Nachdem es jedenfalls richtig ist, nach jeder Mühlarbeit zu sichten, so ist zwischen den beiden Mahlstellen eine Siebvorrichtung eingeschaltet mit zwei schiefliegenden Sieben. Diese Vorrichtung hat die Eigenthümlichkeit, auf kurzer Siebfläche sehr energisch zu sichten. Dies wird dadurch erzielt, daß das Mahlgut vermöge der eigenthümlichen Lagerung der Stutzhebel für die Siebe nicht blos vorwärts, sondern auch aufwärts geworfen wird, so daß es eine schiefe Ebene hinansteigt. Der Uebergang vom oberen Sieb fällt auf das untere und geht ebenfalls wieder ansteigend rückwärts gegen die zweite Mahlstelle zwischen der mittleren und unteren Walze.

Dieser Walzenstuhl erzeugt also zweierlei Producte: a) das durch die Siebvorrichtung abgesichtete Mehl vom ersten Walzenpaar (obere und mittlere Walze); b) das dunkle Mahlgut von dem zweiten Walzenpaare (mittlere und untere Walze), welches auf gewöhnlichen Cylindern oder Sichtern abgesichtet wird. Die Kleie soll fast vollständig ausgemahlen erscheinen. Jedenfalls spart

also diese Maschine an Platz-, an Sicht- und Aufzugsvorrichtungen. Zu diesem Systeme gehört auch die Schrot- und Sichtmaschine von Heinrich Seck & Comp. in Frankfurt a. M., welche wir in dem später folgenden Capitel »Der Beutelproceß« besprechen werden.

f) Ventilation der Walzenstühle.

Da es vorkommt, daß bei sehr hohem Drucke das Mahlgut zwischen den Walzen erwärmt wird, so hat P. Schneitler in Berlin eine Aspirationsanordnung mit den Walzenstühlen verbunden, welche in Fig. 275 skizzirt ist. a ist das zum Ventilator führende Rohr, b die Filterkammer, welche durch c, d mit dem Kasten unter den Walzen in Verbindung steht. Die Aspiration arbeitet automatisch durch die Zugstange, welche von der Scheibe der Zuführungswalze aus bewegt wird.

Eine solche Ventilation ist empfehlenswerth bei feuchtem Mahlgut, um das Schwitzen und Klebrigwerden des Mahlgutes zu verhüten. Nachdem aber bei guter Führung der Walzen die Erhitzung des Mahlgutes eine geringe ist, so ist bei trockenem Mahlgut diese Ventilation überflüssig, wenn auch die dadurch erzielte Abkühlung und Trocknung ganz angenehm wäre, wenn sie nichts kosten würde.

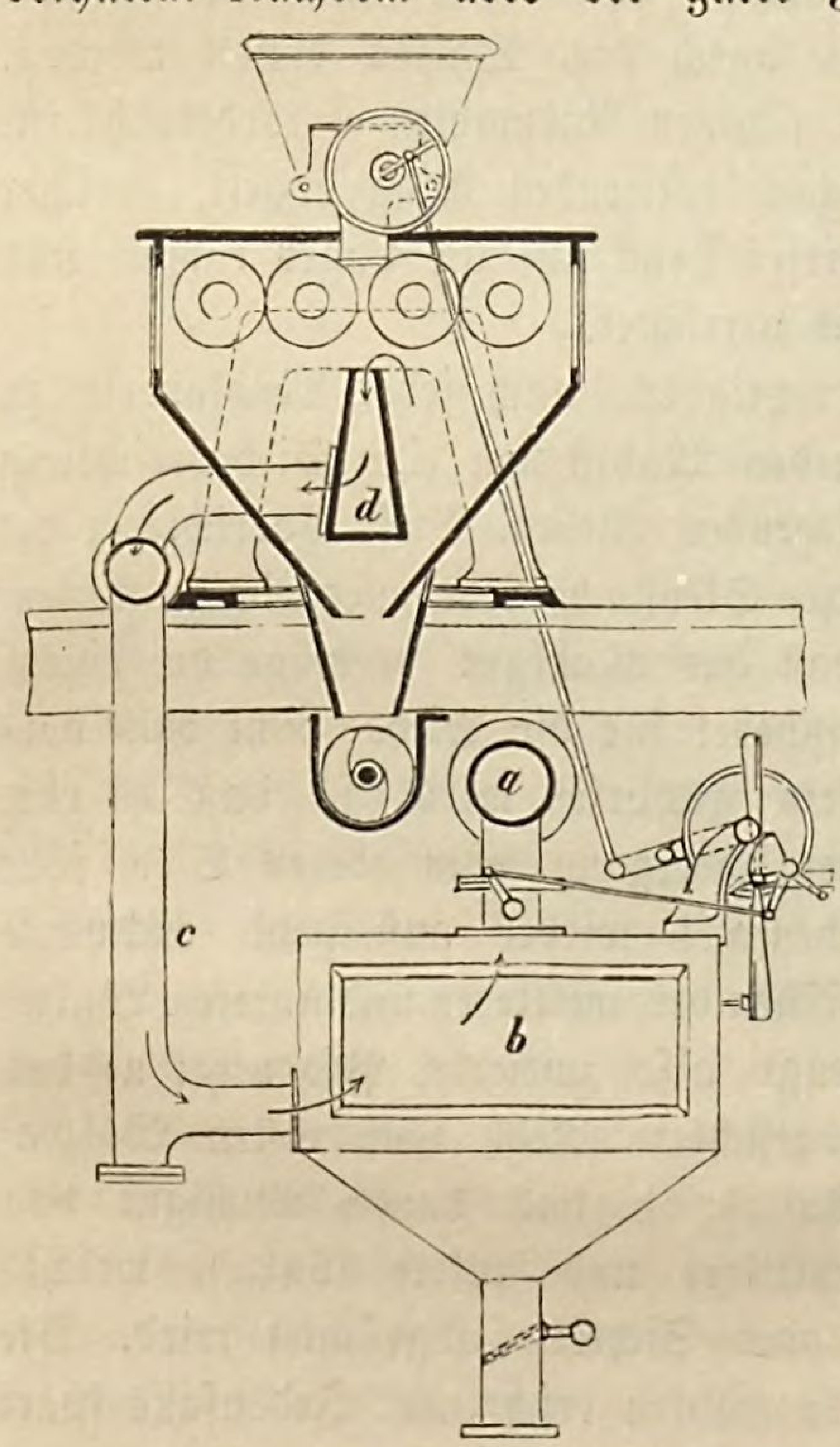


Fig. 275. Walzenstuhl-Ventilation.

g) Die Anordnung und Aufstellung der Walzenstühle.

Die Walzenstühle als schwere Maschinen sollen immer in der untersten Etage in der Nähe der Haupttransmission aufgestellt werden. Am vortheilhaftesten ist es, wenn man die Walzenstühle in einer Reihe aufstellt, weil dadurch auch die einfachste Transmission erforderlich ist.

Selbstverständlich muß man darauf bedacht sein, daß die Maschinen von allen Seiten gut zugänglich sind.

Zu dem Bedarf für kleinere Mühlen werden die Walzenstühle so gebaut, daß jedes der beiden Walzenpaare eine andere Arbeit vollzieht. Während man auf dem einen Paare schrotet, kann man z. B. auf dem anderen auflösen u. s. w. Die Verbindung mit den Sichtcylindern, mit der Putzerei u. s. w. ergibt sich aus dem Zwecke, für welchen die einzelnen Walzen bestimmt sind. Jedenfalls muß man trachten, so viel als möglich an Aufzügen und Röhren zu sparen und die Verbindung einfach herzustellen.

4. Die Anwendung der Walzenstühle.

Walzenstühle sind heute in jeder rationell eingerichteten Mühle unentbehrlich, zum wenigsten schon aus dem Grunde, weil sie dem Müller bedeutend an Kraft ersparen und Kraft ist Geld. Sie sind also selbst da zu verwenden, wo man nicht so sehr auf die Qualität des erzielten Mahlproductes sieht, daß ihre Anwendung dadurch ausschlaggebend ist. Aus diesem Grunde wird auch das Schroten und Auflösen am besten durch Walzenstühle bewerkstelligt und künftig werden nur zum Ausmahlen der reinen Dunste Steine zu verwenden sein. Auch zum Roggenmahlen werden mit Vortheil Walzenstühle verwendet.

Aus den vorhergehenden Betrachtungen und conform mit der allmälig ausgebildeten Praxis ergibt sich die Anwendung der Walzen auf die Hochmüllerei in folgenden großen Hauptzügen:

Das rein geputzte Getreide wird auf grobgeriffelten Hartgußwalzen gebrochen, jedoch nur in wenige Theile, so daß möglichst wenig Zerreibung stattfindet und möglichst wenig Mehlgriese oder Dünste gewonnen werden, weil diese edleren Producte bei den ersten Schrotprocessen stets mit Kleie und Staub verunreinigt sind und deshalb sehr an Werth verlieren.

Das Schroten wird je nach dem Grade der Hochmüllerei 4- bis 7mal fortgesetzt; zwischen jedem Schrotprocesse wird das Mahlgut gesichtet und sortirt. Die Schrotung geschieht mit immer feineren Riffeln.

Beim dritten Schroten läßt man schärfer angreifen, um die Griese aus den Schalen loszulösen; hiebei werden von einer guten

Walze gefordert, daß sie möglichst grobe Griese mache, weil diese leichter zu putzen sind als feine Griese oder Dunste.

Wenn die Walzen rasch stumpf werden, verringert sich die Ausbeute an scharfen Griesen; es ist deshalb die Wahl des vorzüglichsten Materiales und gute Instandhaltung der Walzen geboten.

Nach dem Ausziehen der Griese wird der Uebergang wiederholt dem Schrotprocesse unterzogen, bis die Kleie nahezu rein ist.

In manchen Mühlen arbeitet man auch den letzten Rest der Mehltheile aus den Schalen durch fein geriffelte Walzen aus oder man verwendet Desintegratoren zum Ausschlagen der Kleie oder endlich man mahlt sie auf Steinen aus.

Bei dem geschilderten Schrotprocesse tritt der Vortheil der Walzenarbeit ganz auffallend zu Tage. Nachdem die Berührung blos an einer Linie geschieht, ist das Mahlgut nur während einer minimalen Zeitdauer dem Einflusse der Mahlflächen ausgesetzt, es wird also genau nur diejenige Arbeit geleistet, welche für den beabsichtigten Zweck nöthig ist, während die Steinvermahlung darauf basirt, daß das Korn zwischen rauhen Flächen passiren muß, wodurch eine unnütze Wiederholung der gleichen Arbeit, also ein Zerreiben der Kleie (abgesehen von dem unnützen Kraftaufwande) stattfindet.

Die Mahlproducte des Schrotprocesses sind: grobe (kleienhaltige) Griese, Mehlgriese und Dunste. Erstere werden dem Auflösprocesse unterzogen, welcher eigentlich nichts Anderes als eine fortgesetzte Schrotung vorstellt. Das Auflösen kann geschehen mit glatten Walzen, denen eine Differentialgeschwindigkeit von circa 4 : 5 gegeben werden soll, oder ebenfalls wieder mit fein geriffelten Hartgußwalzen, welch' letztere sich auch für diesen Zweck mehr und mehr einbürgern, da deren Leistung eine sehr bedeutende ist.

Die gewonnenen Mehlgriese werden den Griessortir- und Putzsystemen zugeführt und gelangen nach ihrer Befreiung von den anhaftenden Kleientheilchen wieder auf glatte Walzen, auf denen sie zu Dunsten zerdrückt werden. Wichtig ist hiebei, daß auch bei dieser Operation die noch immer beigemengten Kleien- und Keimtheilchen möglichst geschont werden und zeigen auch hiebei die Walzen ihre große Ueberlegenheit über die Steine, weil die scharfen Quarztheilchen der Steinflächen die genannten Verunreinigungen vermöge ihrer zerreißenden Wirkung mit zerkleinern, während die homogene Glattwalze die Grieskörnchen zwar zersprengt, die Kleien-

und Keimtheilchen aber flachdrückt, so daß das nachfolgende Sortiren diese Verunreinigungen in den Uebergang bringt.

Aus dem gleichen Grunde ist es wichtig, auch die Dunste auf die glatten Walzen noch zu geben, um aus diesen die besten Mehlnummern noch zu gewinnen; die Uebergänge dieser letzten Walzenarbeit, die sogenannten »weichen Dunste«, können dann auf Steinen vollends zu Mehl vermahlen werden.

Die Anwendung der Walzen zum Flachmahlen ist insoferne verschieden vom hochmüllerischen Verfahren, als bei dieser Operation gerade umgekehrt die Erzeugung von möglichst viel Mehl und feinem Dunste schon beim ersten Zuge angestrebt wird. Es können hiebei selbstverständlich keine feinsten Mehle gewonnen werden, sondern nur eine Durchschnittsqualität, aber auch diese wird auf Walzen bedeutend höher als bei der Steinvermahlung, aus der gleichen günstigen Ursache, weil nämlich die Kleie nicht so sehr zerrieben wird und nicht als feines Pulver unter das Mehl geräth, es wird also beim Flachmahlen mit großer Differentialgeschwindigkeit, großem Druck und feiner Riffelung gearbeitet.

5. Die Leistung der Walzenstühle.

Ueber die Leistung der Stühle und das Verhältniß der Dimensionen und der Tourenzahl gibt folgende Tabelle nach Angabe der Ganz'schen Fabrik Aufschluß, da diese Ziffern so ziemlich auch auf die Walzenstühle anderer Fabriken Anwendung finden.*)

---

*) Ueber den Bedarf an Stühlen enthält der Katalog der Ausstellung von Ganz & Co. auf der Weltausstellung zu Paris 1878 folgende Angaben:

Eine Mühle mit continuirlichem Betriebe und einer Vermahlungsfähigkeit von 75000 Kilo pro 24 Stunden bedarf:

27 Stühle mit je 4	Riffelwalzen	343m/m	lg.	220m/m	diam.
10 „ „ „ 4	Glattwalzen	343	„ „	220 „	„
15 Mahlstühle „ 3	„	396	„ „	220 „	„

4 Steine zum Spitzen oder Hochschroten	1250m/m Dr.
10 „ „ Ausmahlen der weichen Dünste	

Für die Anwendung von Walzenstühlen mit pat. Entlastung durch Federringe allein gestaltet sich der Bedarf für den gleichen Zweck wie folgt:

23 Patentstühle mit	Riffelwalzen	396m/m	lang	220m/m	D.
24 „ „	„ Glattwalzen	396 „	„	220 „	„

14 Steingänge wie oben.

Art des Stuhles	Beschreibung des Walzenstuhles	Dimensionen der Walzen	
		Durchmesser	Länge
Vorquetsche	1 Paar nebeneinander liegende glatte Hartgußwalzen u. zw.	400	300
Auflösstuhl **Auflösstuhl** **Auflösstuhl**	2 Paar nebeneinander liegende glatte Hartgußwalzen, mit Räderverbindung, Andruck mit Hebel und Gewicht	158 220 220	316 343 475
Auflösstuhl kl. Gattung	1 Paar nebeneinander liegende Hartgußwalzen mit Räderverbindung.	220 220	343 475
Schrotstuhl **Schrotstuhl** **Schrotstuhl**	2 Paar nebeneinander liegende schräg geriffelte Hartgußwalzen, Mitnahme der äußeren Walzen durch Zahnräder, Andruck mit Hebel und Gewicht.	158 220 220	316 343 475
Schrotstuhl kl. Gattung	Wie Nr. 5 mit geriffelten Hartgußwalzen.	220	343
Schrotstuhl kl. Gattung	Wie Nr. 5 a mit geriffelten Hartgußwalzen	220	475
Mahlstuhl (Planetenstuhl)	3 übereinander liegende glatte Hartgußwalzen, seitlich herausnehmbar, Andruck durch rotirende Stahlringe, Spannung der Entlastungsringe durch Walzenverschiebung, alle Achsendrücke in den Ringen aufgenommen.	220	396
Mahlstuhl größere Gattung	Wie Nr. 17, jedoch mit Gleitlagern, inneren Ringen und größeren Walzen.	290	500
Flachmahlstuhl (Patent Buchholz Mechwart)	Ringstuhl mit 3 Riffelwalzen Spannung durch eine seitlich verschiebbare Rolle mit Zwischensortirung.	220	396
Flachmahlstuhl	2 Paar schräg geriffelte Hartgußwalzen, welche übereinander liegen, und einfacher Speisung.	220	550
	1 Paar schräggeriffelte Walzen nebeneinander mit differirendem Rade mit einfacher Speisung.	300 600	750

Dimensionen der Antriebsscheibe		Tourenzahl	Aeußere Dimensionen des Walzenstuhles			Kraftverbrauch. Pferdekräfte	Leistungsfähigkeit per Stunde und Kilo
Durchmesser	Breite		Länge	Breite	Höhe		
475	120	200	800	900	1000	1½	1000-1200
475	80	200	950	900	1400	1½—2	100-200
475	110	200	1000	950	1450	2—3	200-350
630	130	200	1050	1350	1450	2½—4	260-400
475	70	200	730	950	1400	1—1½	100-175
475	130	200	730	1050	1400	1¼—2	130-200
475	80	250	950	900	1400	1½—2	100-1000
475	110	250	1100	1100	1450	2—2½	150-2000
630 oder 2 Scheib. à 475 mm.	130	250	1100	1400	1450	2½—3	200-3000
475	70	250	730	950	1400	1—1¼	75-1000
475	100	250	730	1050	1370	1¼—1½	100-1500
730	140	150—180	850	1050	1700	2½—3½	250-500
1000	180	180-150	1580	1165	1900	4—6	400-700
730	140	200-250	1000	1500	1700	—	—
2 Scheib. à 475 mm.	130	250	800	1620	1550	4—5	220-300
1000	200	150	1300	1900	1900	5—6	600-800

F. Die Detacheure.

1. Die verschiedenen Systeme.

Wir haben früher gesehen, daß bei Glattwalzen, welche mit gleicher Geschwindigkeit arbeiten und besonders wenn bei denselben starker Druck angewendet wird, das Mahlgut dieselben in Form von Plättchen, ja selbst von mehr oder weniger filzigen Lappen verläßt. Zum Theil findet dies auch bei Walzen mit differirender Geschwindigkeit statt. Um diese Platten aufzulockern, hat man sich nun der früher beschriebenen Walzen mit Steinsegmenten, neuestens auch der Desintegratoren bedient. Man hat aber auch besondere Maschinen — Detacheure — zu diesem Zwecke construirt und dieselben theilweise auch unter den Walzenstühlen selbst angebracht.

Man kann diese Detacheure in zwei Hauptsysteme eintheilen und zwar in solche, bei denen das Mahlgut durch Zerreiben aufge-

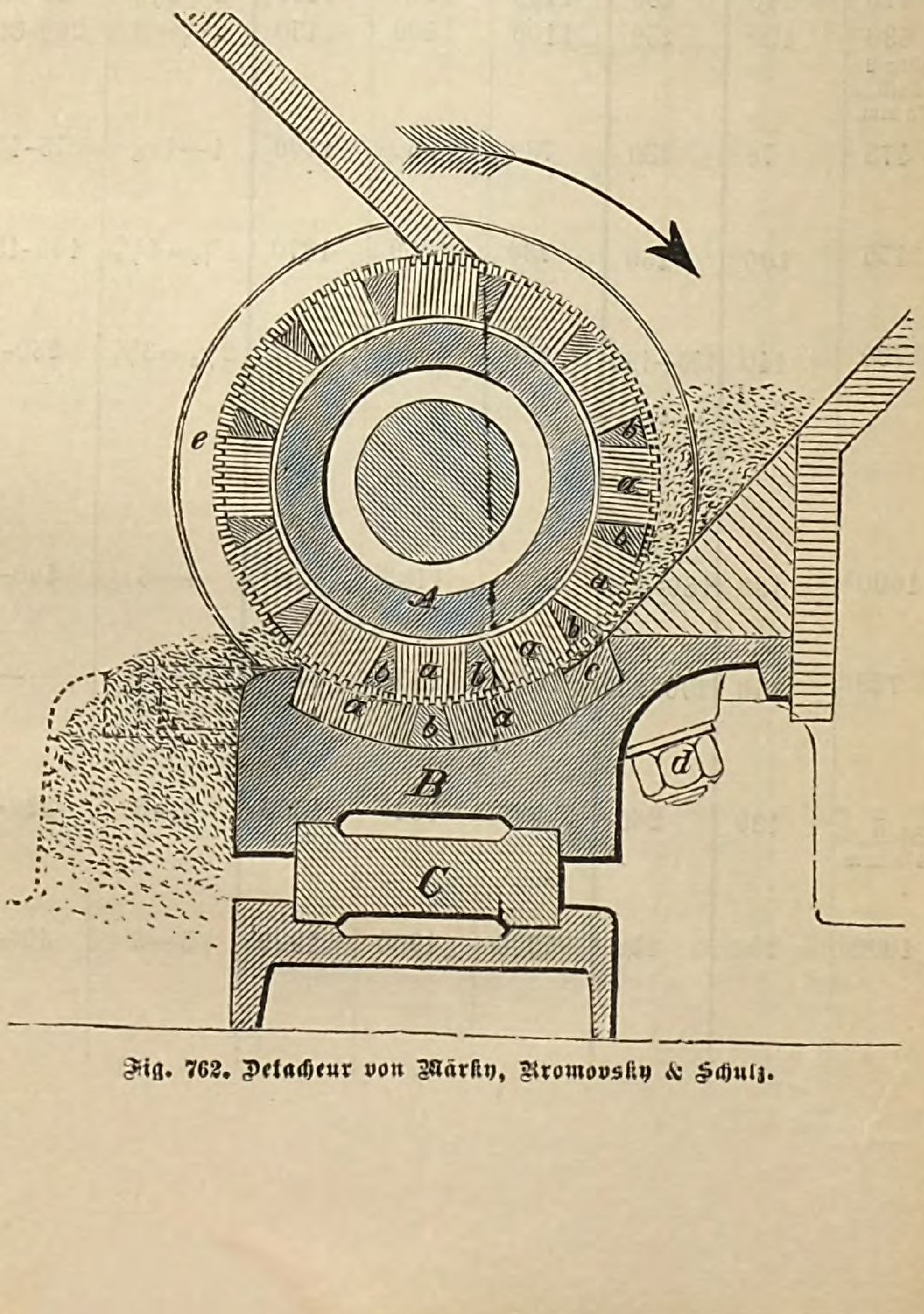


Fig. 762. Detacheur von Märky, Bromovsky & Schulz.

lockert wird, und in solche, wo dasselbe zwischen Schlagstäbe gelangt und einer Bearbeitung, ähnlich wie sie einigen Systemen von Getreidereinigungsmaschinen zu Grunde liegt, unterzogen wird.

Zu den ersten Systemen gehört der

Detacheur von Märky, Bromovsky und Schulz in Prag, welcher unter den Walzenstühlen der genannten Fabrik angebracht ist. Wie Fig. 276 zeigt, besteht derselbe aus einer Walze A, dem Grundwerk oder Detacheur-Lager B und dem Gestelle C.

Die gußeiserne glatte Walze A ist am Umfange mit Stahlschienen a belegt, welche mit Zwischenkeilen zusammengedrückt werden. Die Keile sind in den Bordscheiben e der Walze gehalten und so vor dem Ausfallen geschützt. Die Zwischenkeile, aus hartem Stahl, sind an der freien Fläche (Arbeitsfläche) fein geriffelt und bilden mit den Schienen eine gleichmäßig scharfe Walze. Das Grundwerk B ist auf gleiche Art mit Stahlschienen a und einem harten Zwischenkeil b ausgefüllt. Der Keil c wird mittels der Schraubend an die Schienen a angedrückt, wodurch dieselben immer fest bleiben. Sowohl auf der Walze als auch im Grundwerk können die Schienen leicht mit neuen ausgewechselt werden. Unser Detacheur dürfte etwas zu kräftig wirken.

Detacheur Stanek. Diesen Auflockerer zeigt Fig. 277 und zwar gibt die linke Hälfte der Figur eine Ansicht, die rechte Hälfte einen Schnitt dieser Anordnung. g ist eine Walze, welche auf der Achse a sitzt. Dieselbe ist mit einem biegsamen Mantel f umgeben,

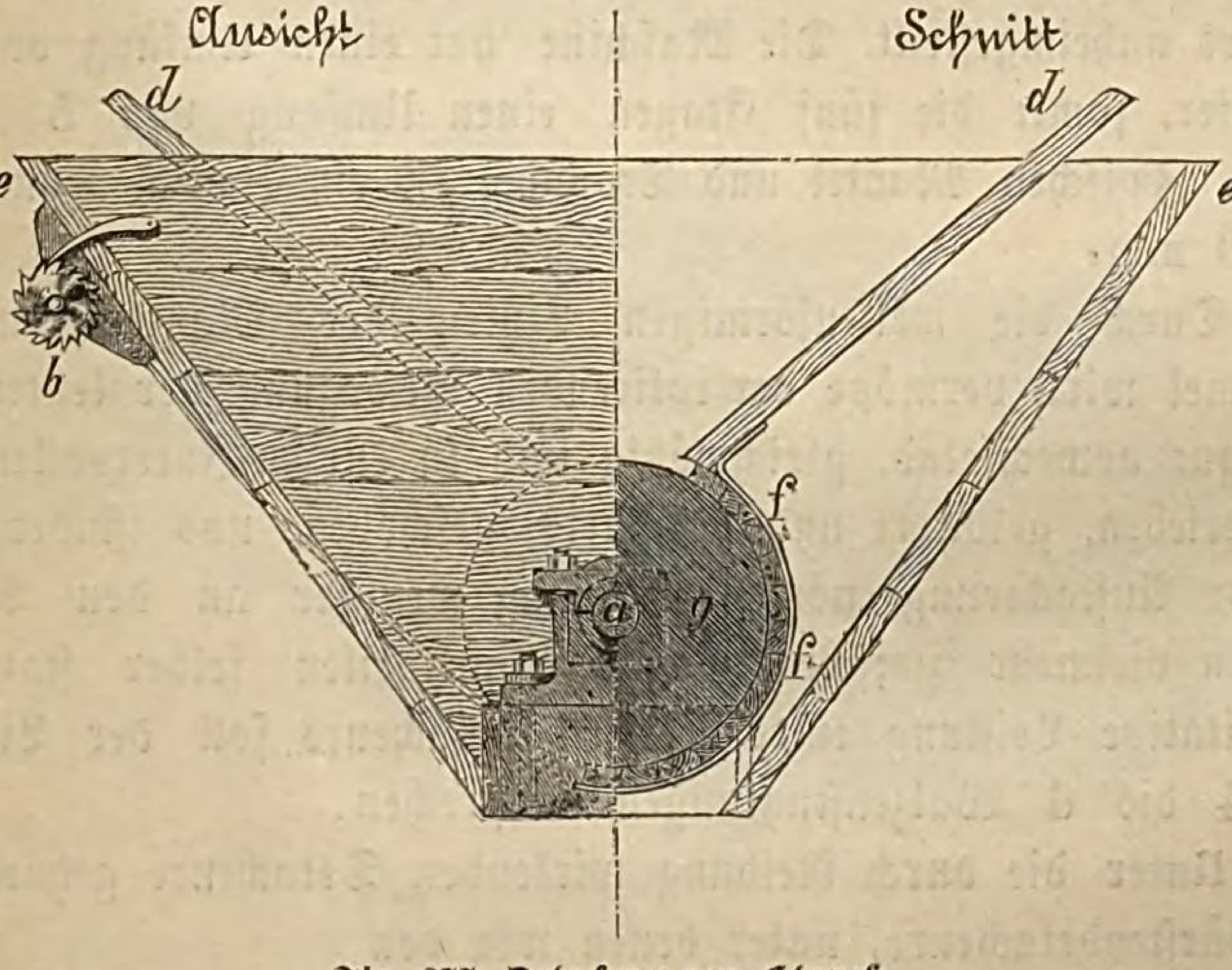


Fig. 277. Detacheur von Stanek.

welcher aus einer Anzahl von Holzstücken derart zusammengesetzt ist, daß derselbe näher an die Walze angezogen oder von derselben entfernt werden kann. Der Mantel ist nämlich auf der einen Seite an dem rechts befindlichen Brette d festgemacht, während das untere Ende mittels einer Zugschnur, die um ein Sperrrad b mit Sperrklinke gewickelt ist, durch Drehung des Sperrrades angezogen oder nachgelassen werden kann. Durch das Anziehen wird natürlich der Mantel mehr gespannt, näher an die Walze angepreßt und daher das Mahlgut mehr zerrieben, resp. aufgelockert.

Die Sperrklinke dient dazu, die Stellung des Sperrrades, respective des Holzmantels zu fixiren.

Dieses Detacheursystem bildet gewissermaßen den Uebergang zu den Systemen, bei denen eine cylindrische Walze oder Trommel von einem cylindrischen Mantel vollkommen umgeben wird. Unter diesen erwähnen wir den

Detacheur von Adolf Fischer in Budapest. Auf einem gußeisernen Gestelle sind sechs gußeiserne schmale Ringe etagenförmig übereinander montirt. Diese Ringe tragen den wellenförmig gebogenen glatten schmiedeisernen Mantel.

Auf einer durch das Mittel dieses Mantels gehenden verticalen Welle sitzt im Innern dieses Mantels eine ebenfalls wellenförmig gebogene glatte schmiedeiserne Trommel. In den Ringen sind schmiedeiserne verstellbare Schieber, deren Stellen ein längeres oder weniger langes Verweilen des Mahlgutes dem Belieben des Müllers anheimgestellt. Die Maschine hat einen Umfang von circa 2 Meter, somit die fünf Etagen einen Umfang von $5 \times 2 = 10$ Meter. Zwischen Mantel und Trommel ist ein Zwischenraum von ca. 30 mm.

Durch die wellenförmigen Linien des Mantels und der Trommel wird vermöge der rotirenden Bewegung der letzteren das Mahlgut abwechselnd, gleichmäßig und in kurzen Intervallen unter sich gerieben, gelockert und vorwärts geschoben und findet daher die zur Auflockerung nöthige Reibung weniger an den Wänden, sondern vielmehr zwischen den Mahlguttheilen selber statt. Die quantitative Leistung eines solchen Detacheurs soll der Lieferung von 4 bis 6 Walzenstuhlungen entsprechen.

Unter die durch Reibung wirkenden Detacheure gehören auch die Bürstendetacheure, unter denen wir den

Detacheur von Anton Heberle *) in Leibnitz erwähnen. Dieser Detacheur, welcher in Fig. 278 dargestellt ist, besteht aus einer Walze a, um welche Bürsten b schief zur Achse gelegt erscheinen; c ist die Welle, d die Lager, e die Riemenscheibe, f das Detacheurgestell oder der Mantel, welcher die Bürsten umgibt. Das Mahlgut gelangt auf den Boden des Mantels und wird zwischen dem Mantel und den Bürsten von letzteren im Wege des Transportes aufgelockert.

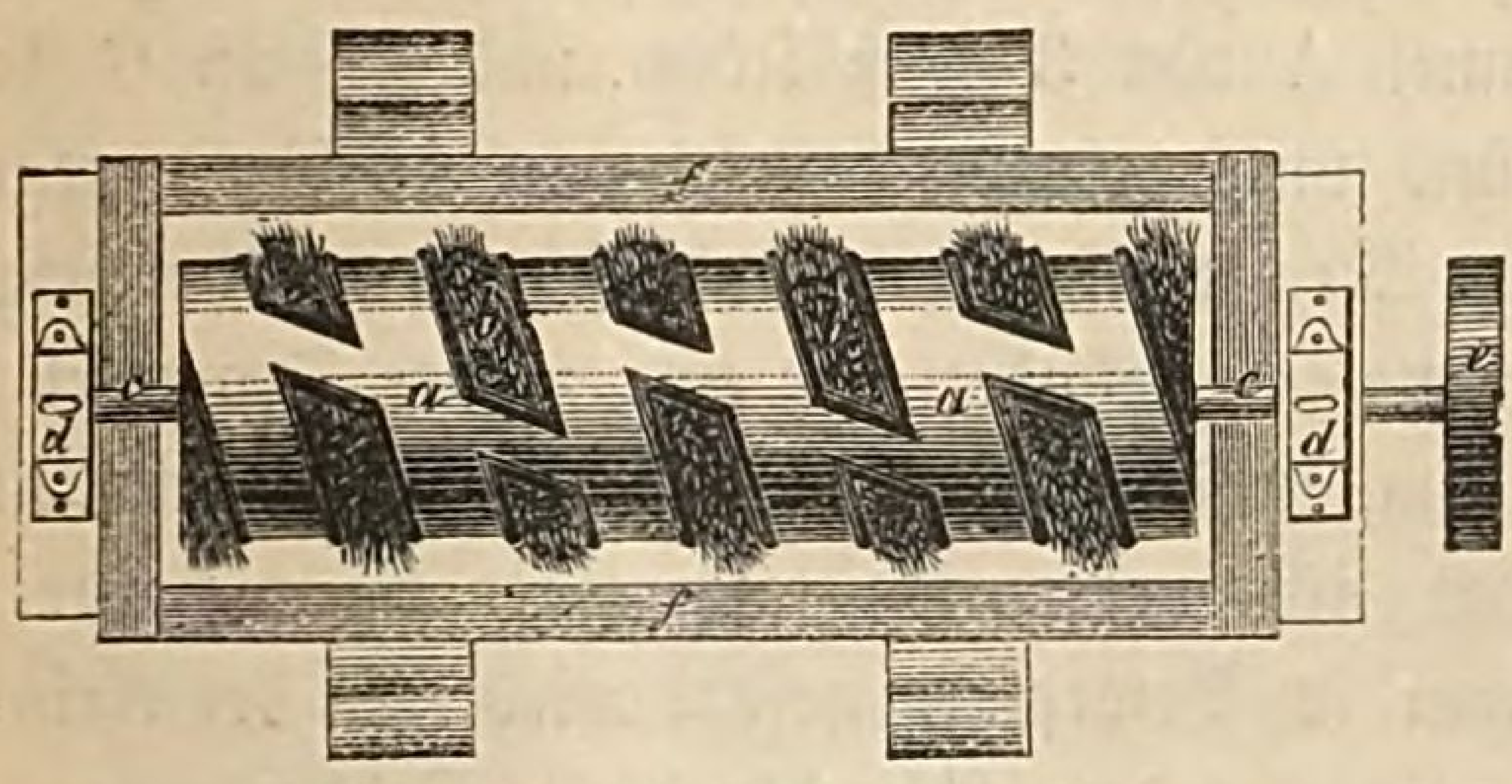
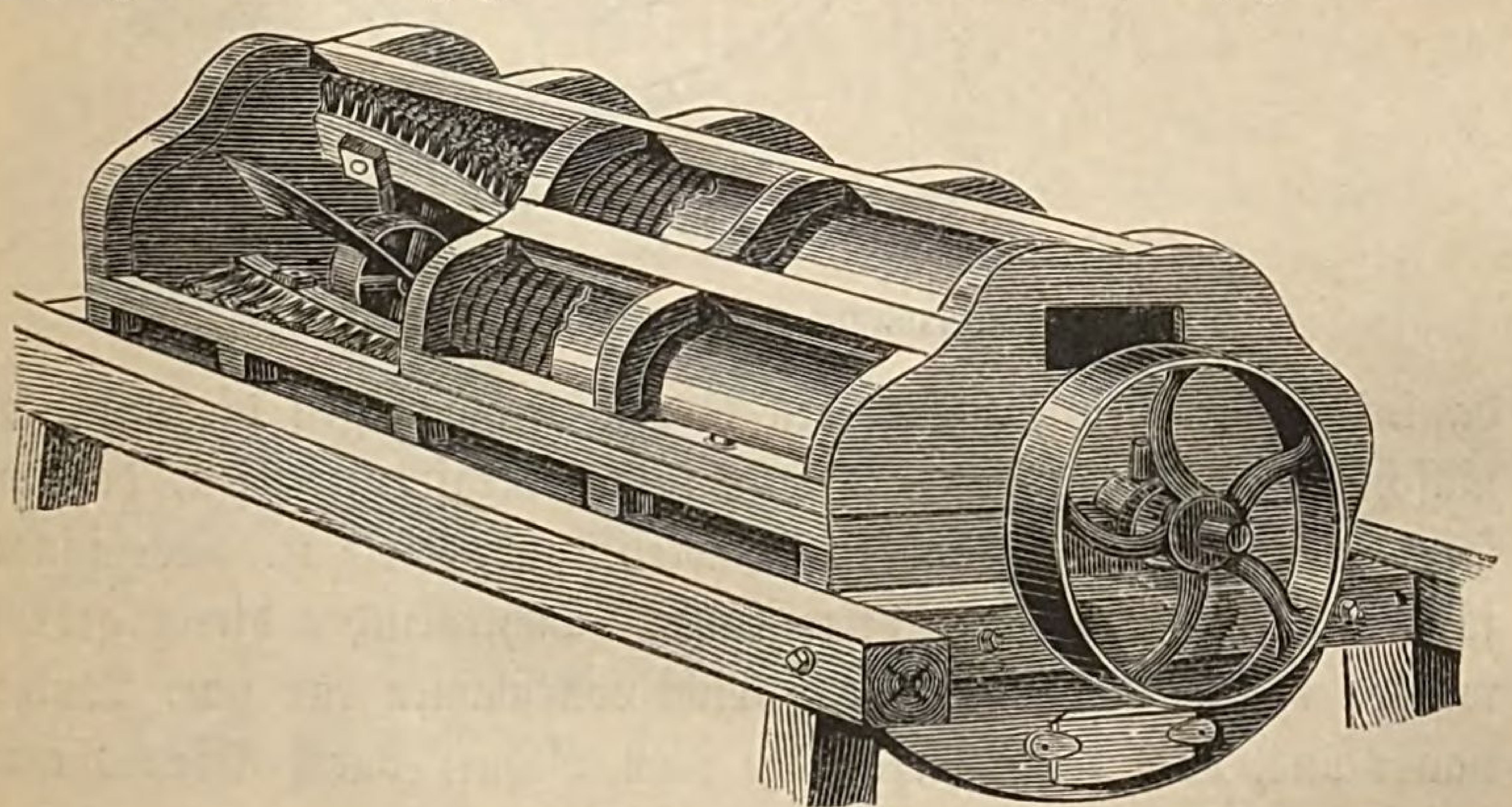


Fig. 278. Detacheur von Heberle.

Für feine und weiche Griese soll sich dieser Detacheur bewährt haben. Die Maschine ist 1·25 m. lang, 45 cm. breit, 38 cm. hoch; der Kraftbedarf soll $^1/_4$ Pferdekraft bei 250 Touren pro Minute und bei einer Leistungsfähigkeit von 300 Zollcentner pro 24 Stunden betragen.

Jeder Müller kann sich aber auf leichte Weise selbst einen ähnlichen Detacheur verfertigen, wenn er an die zum Transporte des Mahlgutes dienenden Schnecken Bürsten befestigt. Ein anderer Bürstendetacheur ist der Detacheur von A. Millot in Zürich, Fig. 279. Ein System von schraubenförmig gestellten Bürsten und Schlägern arbeitet gegen einen Mantel aus Flachdrahtgewebe.


Fig. 279. Detacheur von A. Millot.

*) Mühle 1877, Nr. 49.

Die Systeme mit Bürsten finden sich in den verschiedenartigsten Constructionen, immer ist ihr Zweck aber der, durch das Bürsten des Mahlgutes die gewünschte Auflockerung zu erzielen.

Detacheur von Moskowitz. *) Dieser gehört zu den mit Schlagstäben wirkenden Systemen. Auf dem Gestelle Y in Fig. 280 ruht die äußere Trommel A von 3 Fuß Diam. und 1 Fuß 6 Zoll Breite, an derselben sind unter einem Winkel von 45 Grad gegen den Radius in gewisser Menge eiserne Aufschlagschienen a′ befestigt. Innerhalb dieser Trommel A befindet sich eine zweite Trommel B von 2 Fuß 4 Zoll Diam. und 1 Fuß 2 Zoll Breite, welche auf die Spindel D befestigt ist und vermittels einer Riemscheibe G mit 250 bis 350 Touren in Bewegung gesetzt wird. An der kleinen Trommel B sind in entsprechender Anzahl die »Schleuderer« F befestigt, welche, durch die ganze Breite gehend, zur Vermeidung von Wind jedoch in geeigneter Weise durchlöchert sind. Das durch die Walzen durchgegangene Mahlgut tritt bei der Gosse K ein, wird

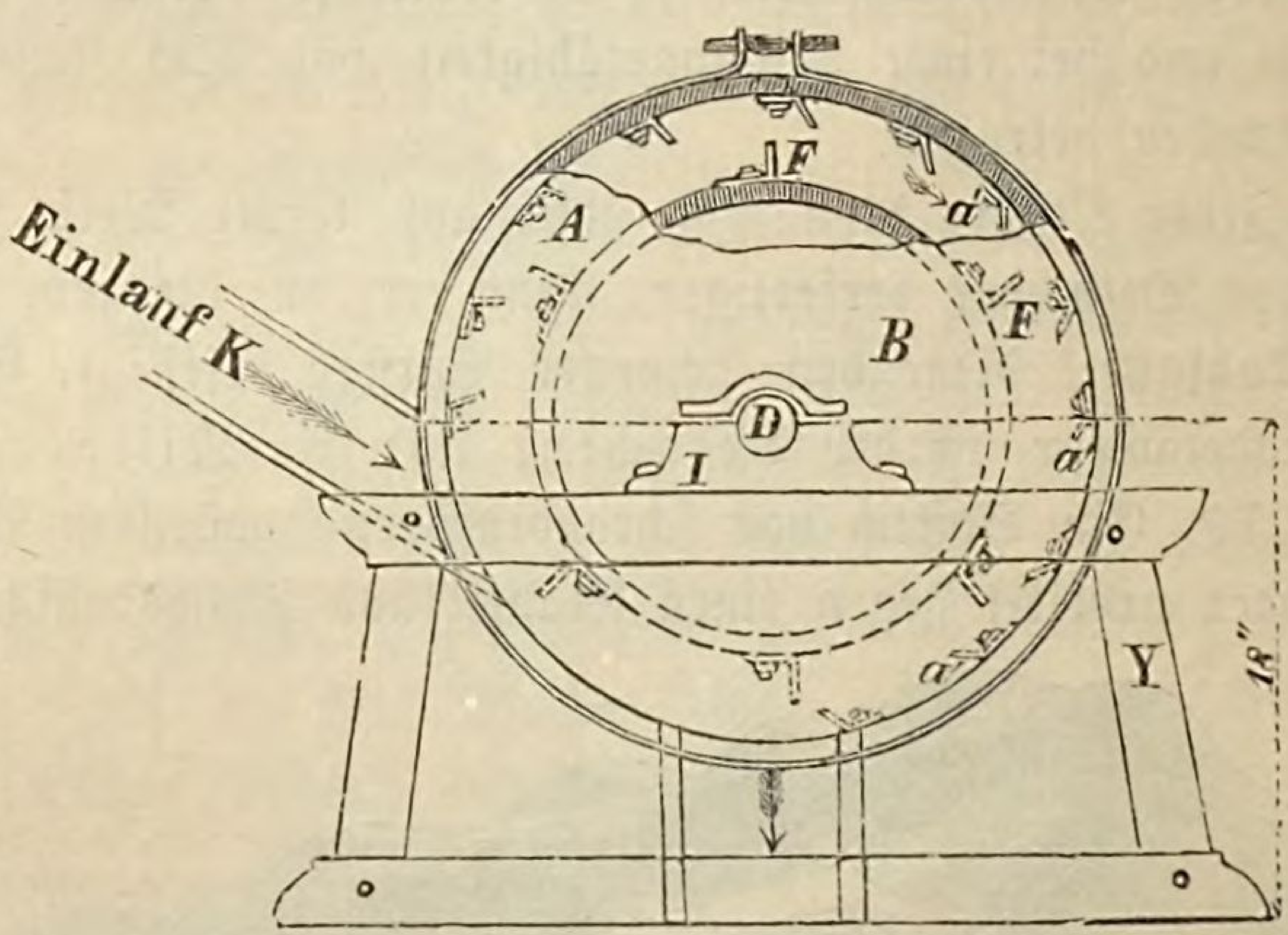


Fig. 280. Detacheur von Moskowitz.

da sofort von den Schleuderern F erfaßt und gegen die Aufschlagmaschinen a′ der Trommel A mit solcher Kraft geworfen, daß dasselbe in seine Theile, das ist in Mehlstaub, Kleie &c., auseinanderfällt und nun auf die betreffenden Sichtcylinder direct gebracht werden kann. Dieser Detacheur reicht vollkommen für zwei Walzenpaare aus, doch kann derselbe je nach Bedarf durch Vergrößerung

*) Siehe »Müller-Zeitung« 1876, Nr. 14.

der Schnelligkeit oder Aenderung der Dimensionen vier bis sechs Walzenstühle bedienen.

Detacheur Patent Steiger, Fig. 281. Dieser, einer Getreidereinigungsmaschine ähnliche, Detacheur besteht aus einer verticalen Welle, auf welcher Schlagarme angebracht sind, welche sich in den einzelnen Etagen, in welche der Innenraum eingetheilt ist, drehen.

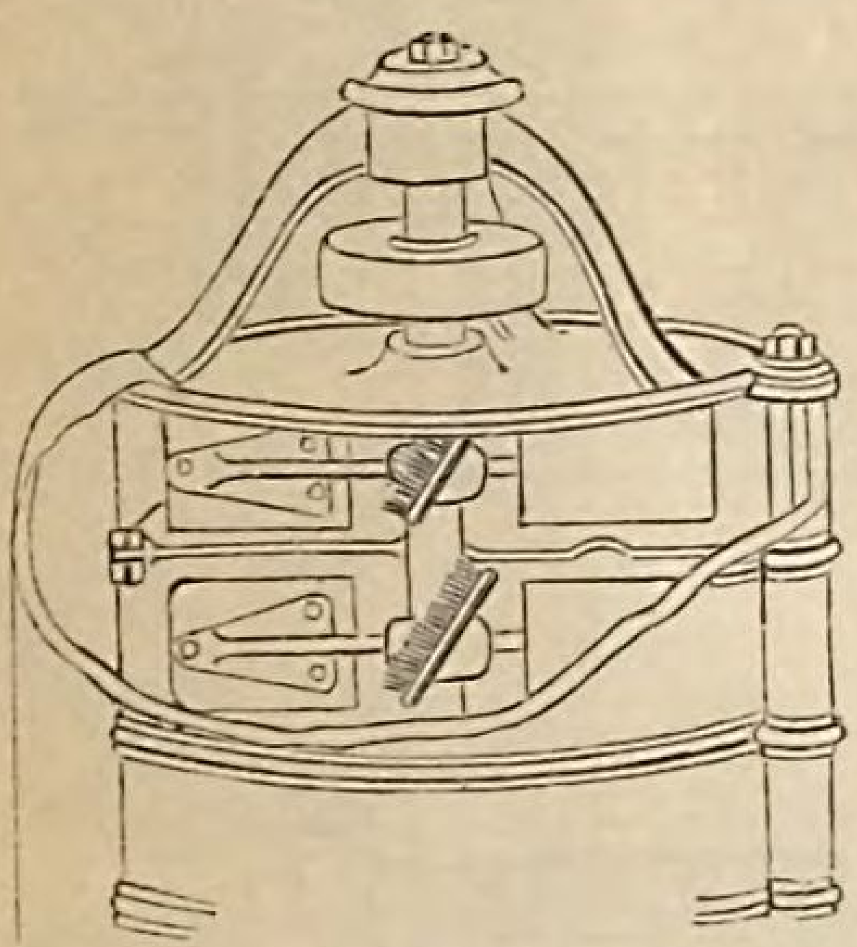


Fig. 281.

Der Einlauf erfolgt von oben und das Mahlgut wird durch die Schlagarme gelockert und den Oeffnungen zugeführt, durch welche dasselbe von Etage zu Etage nach abwärts gelangt.

Die Maschine ist ganz aus Eisen construirt und besitzt bei der in Fig. 281 dargestellten Construction 5 Abtheilungen, in denen das Mahlgut an den Wänden des die Flügel umgebenden, mit Sieben versehenen Mantels fortwährend bearbeitet wird. Das abgetrennte Mehl fällt durch die Siebe, welche $1/_{3}$ der Mantelfläche ausmachen, und kommt auf die Mehlcylinder. Die Uebergänge kommen zur weiteren Bearbeitung nochmals auf die Walzen.

Es gibt noch eine Menge anderer Constructionen nach diesem, nebst den Bürsten, am meisten angewendeten Systeme.

Detacheur der vereinigten Dampfmühlen der ungarischen allgemeinen Creditbank.*) Dieser Detacheur ist eigentlich eine Combination einer Sicht- und Auflockerungsmaschine und hat den Zweck, zuerst das bei der Vermahlung des Getreides durch Walzen gewonnene Mahlgut zu sichten und hierauf aufzulockern. Er bildet also bereits einen Uebergang zu den eigentlichen Centrifugalsichtmaschinen. Fig. 282 gibt einen Grundriß dieser Maschine mit einem Durchschnitt des Cylinders. Fig. 283 einen Verticalschnitt.

A ist ein horizontal geneigter äußerer Cylinder, welcher in zwei Theile a b und c d getheilt ist. Der Theil a b ist mit Draht-

*) Siehe »Oesterr.-ungar. Müller-Zeitung« 1876, Nr. 12.

gewebe überzogen und der Theil c d ist auf der Innenseite mit gewelltem Blech ausgeschlagen. Dieser Cylinder bildet einen Mantel für die Trommel B, welche ebenso nur mit breiter gewelltem Blech auf der Außenseite beschlagen ist.

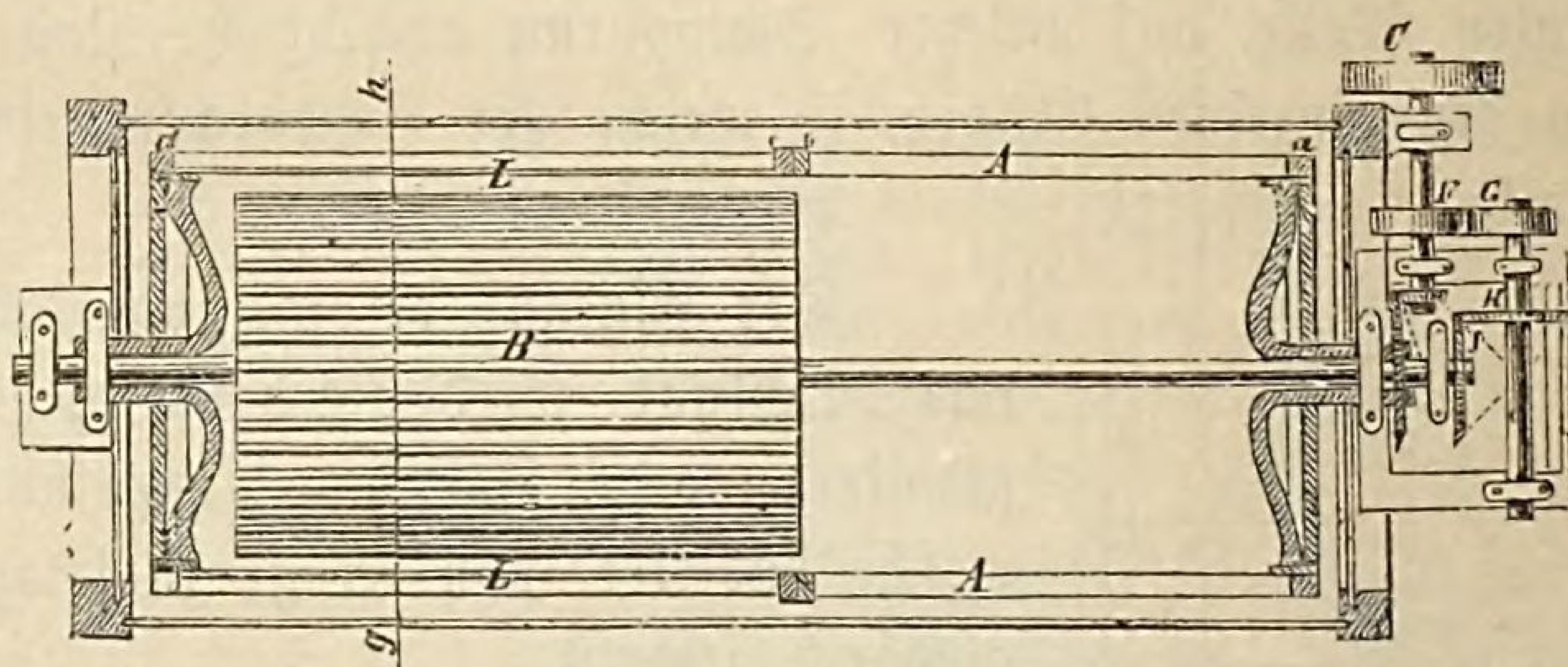


Fig. 282.

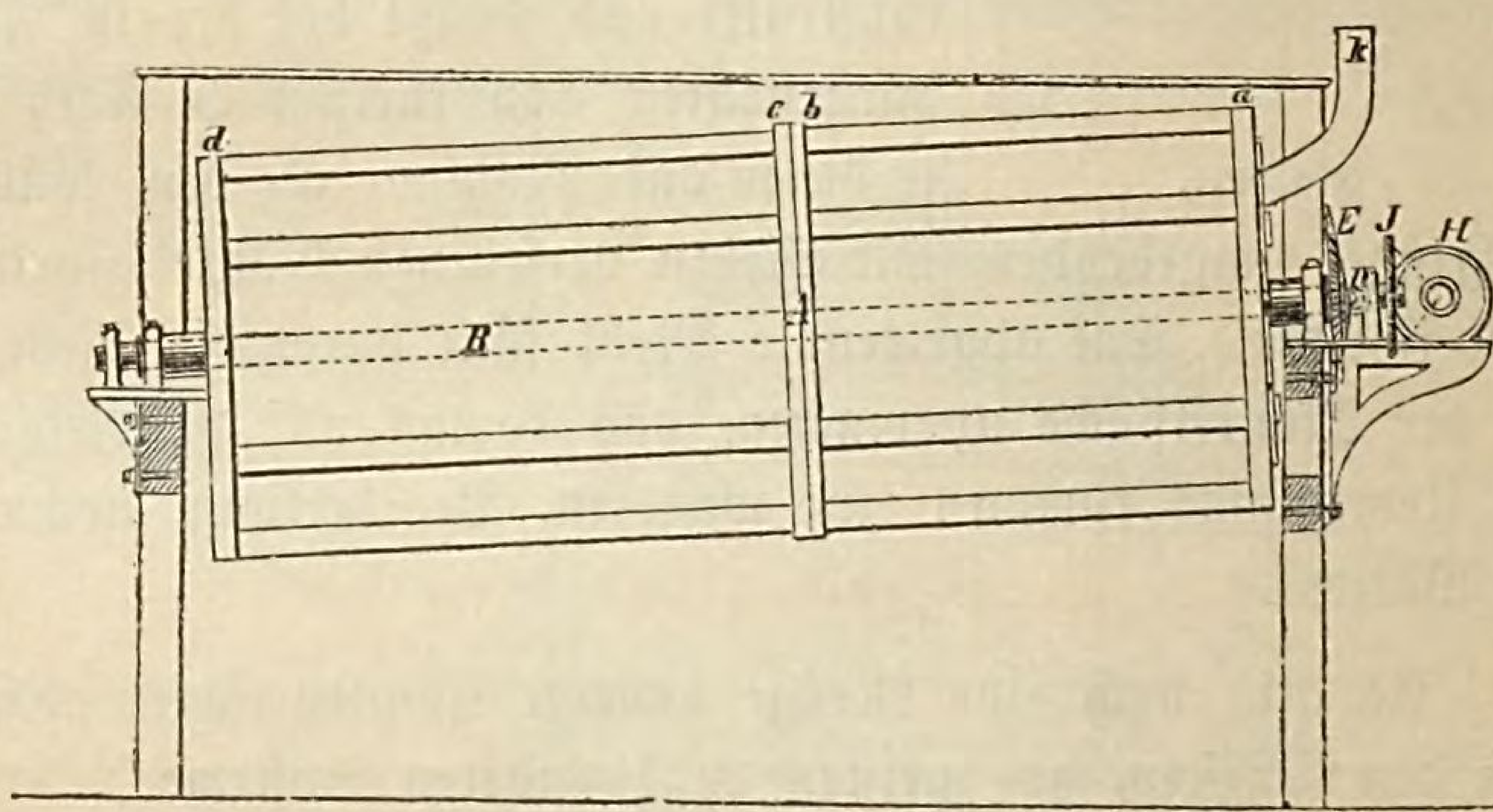


Fig. 283.

Dieses gewellte Blech übernimmt die Rolle der in den vorhergehenden Maschinen verwendeten Schlagleisten. Sowohl der Cylinder A als auch die Trommel B werden von der Antriebsscheibe C bewegt und zwar wird A durch das konische Räderpaar D E mit circa 38 Touren per Minute bewegt, während die Trommel mittels der Stirnräder F G und des konischen Räderpaares H I mit circa 180 Touren per Minute angetrieben wird, und zwar kann die Trommel und der Mantel je nach Stellung der Räder H I in gleicher oder in entgegengesetzter Richtung rotiren.

Das von den Walzen kommende Mahlgut gelangt bei K in die Maschine, wird dort in dem Cylinder a b von den enthaltenden Griesen befreit, indem dieselben durch die Maschen des Drahtgewebes

fallen, das übrige Mahlgut gelangt weiter in den Theil c d und wird dort detachirt, d. h. von den noch anhaftenden Griestheilen befreit, indem dasselbe fortwährend gegen den äußeren Mantel geschleudert wird, wodurch die Griese und Kleientheile sich separiren und zusammen die Maschine verlassen.

J. Harrison Carter in London verbindet den Detacheur mit der Sichtmaschine selbst. Das Sichtgut wird durch den Einlauftrichter zur Achse der Schlägerwelle der Sichtmaschine geführt, auf welcher dicht hinter dem Einlauf eine Scheibe mit centraler, weiter Oeffnung aufgekeilt ist. Diese Scheibe hat den nämlichen Durchmesser wie der Haspel und ist auf eine bestimmte Breite am Umfange mit Bürsten besetzt, welche gegen eine entsprechend geraubte Fläche des Cylinders arbeiten. Die centrale Oeffnung der genannten Scheibe erweitert sich konisch nach innen und führt das einfallende Sichtgut auf eine nach außen concave Fläche der inneren Scheibe, von wo es zwischen die Bürsten und die Arbeitsfläche fällt, dort aufgelockert und durch die Centrifugalkraft dem äußeren Umfange zugeführt wird, wo es sich in gleichmäßigem Strome vertheilt und in die Wirkungssphäre der Schläger geräth, die es durch die Sichtfläche dem anderen Ende zutreiben.

2. Anwendung der Detacheurs.

Wo es immer angeht, sollen die Detacheurs vermieden werden, denn wenn sie nicht sehr ruhig arbeiten, so ist ein Zerschlagen oder Zerreiben der Kleie kaum zu vermeiden. Man kann sie durch Anwendung von Centrifugal-Sichtmaschinen zweckmäßig ersetzen, ja in einzelnen Mühlen wird das zusammengepreßte Mahlgut der Walzen dadurch gelockert, daß man es noch einmal auf eine weitgestellte Walze aufgibt; wir möchten diese Methode jedoch nicht als empfehlenswerth bezeichnen. Für reine Auflösgriese sind, der Seidenschonung halber, die Detacheurs vorzuziehen. Unter allen Umständen ist bei Anwendung der Detacheurs Sorge zu tragen, daß sie nicht allzu kräftig wirken.

IV. Der Beutelprozeß.

A. Allgemeines.

Bei allen Systemen, welche zur Scheidung des Mehles aus dem Getreide angewendet werden, folgt der Verkleinerung des Getreides das Beuteln oder Aussieben des Mahlproductes. Bei der Flachmüllerei wird bei dieser Operation die Trennung des Mehles von der Kleie bezweckt, bei der Hochmüllerei jedoch die Trennung der verschiedenen Bestandtheile des Mahlproductes, wie der Griese, Dunste, Mehle und der Kleie, um sie dann entweder der Putzerei oder der weiteren Verkleinerung zuzuführen. Die Manipulation und die Maschinen der Beutlerei sind jedoch bei allen Systemen bis auf die Art der Bespannung gleich und wir werden deshalb in Folgendem auf keine Mahlmethode Rücksicht nehmen. Bevor wir die Manipulation und die Maschinen besprechen, wollen wir uns mit den hiezu verwendeten Sieben vertraut machen.

B. Die Beutelgewebe.

Es gibt Gewebe: 1. aus Eisen und Messing, 2. aus Schafwolle, 3. aus Seide.

1. Die Messinggewebe.

Die Messinggewebe haben wir bereits theilweise auf Seite 172 besprochen und wissen, daß ihre Nummern die Anzahl der Fäden bedeuten, welche auf den Wiener Zoll kommen.

Die Messinggewebe werden ebensowohl in der Kopperei, als in der Mühle benützt, wo sie mit der Griesgaze abwechseln. Bei den Messinggeweben sind die quadratischen Oeffnungen schärfer als bei der Griesgaze, doch werden sie in Folge der leinwandartigen Gewebskreuzung leicht unegaler als die Griesgaze.

Ihre Benützung ergibt sich aus Folgendem: Durch die Nummern 4, 5, 6 fallen ganze Weizen-, resp. Roggenkörner, durch 10 und 12 kleiner Weizen und gebrochene Körner, durch 14 und 16 die groben Griese, so daß man die Schrotsortircylinder mit Nr. 14 Messing bespannt, weil dann der Schrot darübergeht, alle Griese, Dunste und Mehl aber durchfallen. Alle übrigen Messingnummern stimmen bezüglich der Siebproducte mit jenen der Griesgaze überein, bei welchen das Weitere hierüber nachgelesen werden kann. Geflochtene Gewebe finden nur Anwendung bei der Getreidereinigung.

2. Die Schafwollgewebe.

Die Schafwollgewebe werden nur mehr zu den Schlagbeuteln der alten Mühlen verwendet. Sie sind zumeist ein Product der Haus- oder wenigstens der Klein-Industrie und werden aus gebleichtem Schafwollgarn auf einfachen Stühlen in der Art gewebt, daß sich die Fäden wie bei der Leinwand kreuzen.

Es gibt verschiedene Maschengrößen u. zw. von 8—20 Maschen auf einen Zoll. Diese Gewebe, welche der faserigen Beschaffenheit der Schafwolle entsprechend keine reinen Oeffnungen haben können, haben den Seidengeweben fast überall weichen müssen und finden nur in den primitivsten Mühlen Anwendung.

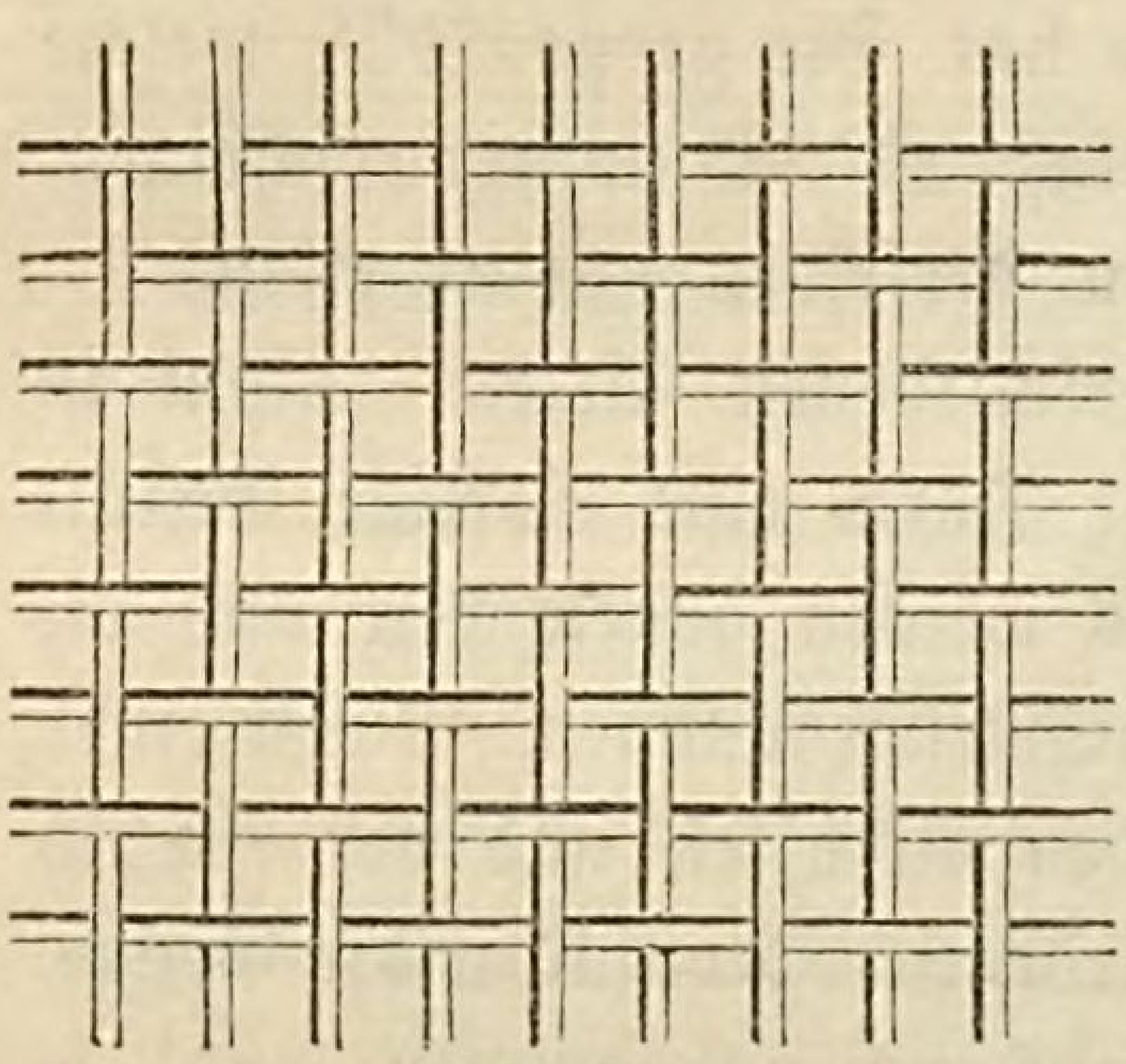
3. Die Seidenbeutelgewebe.

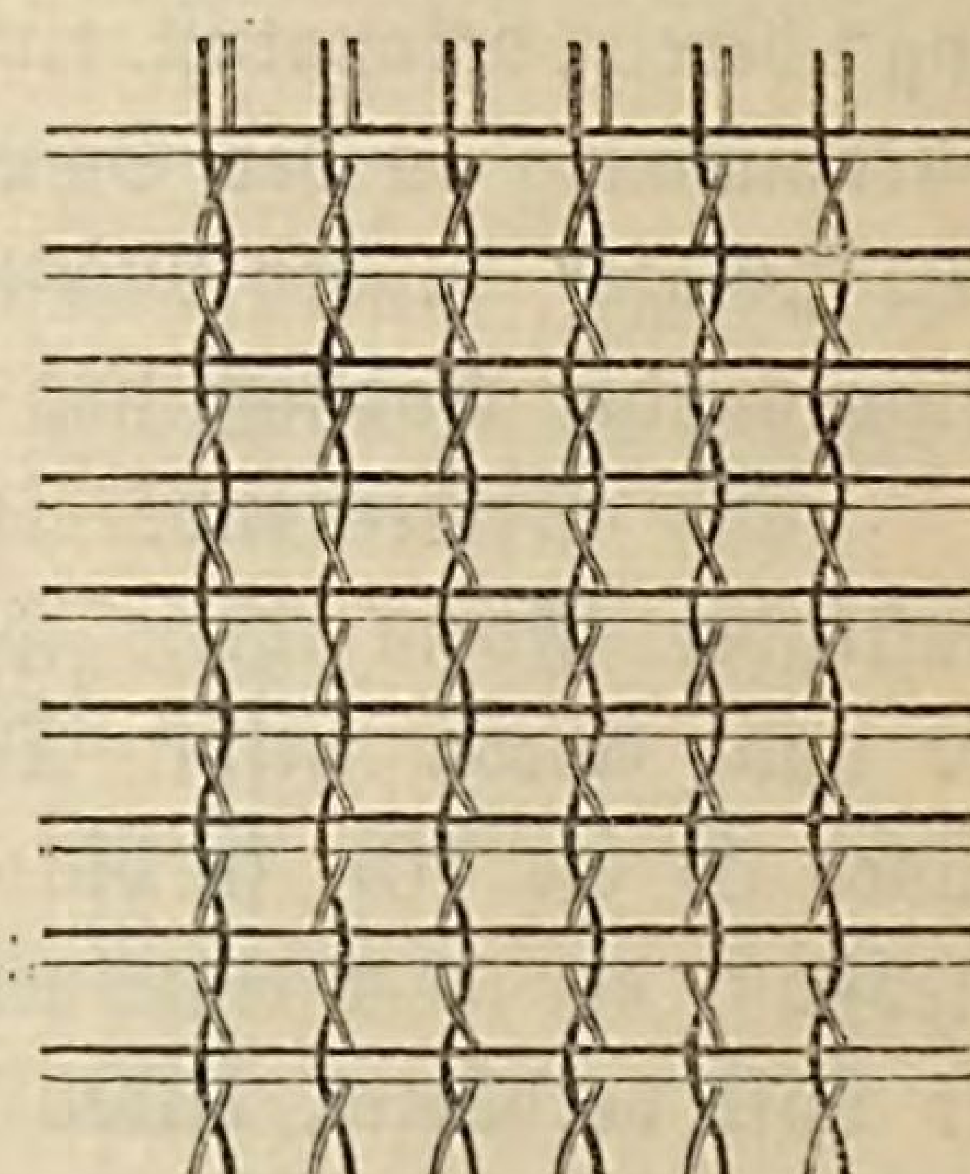
Die Seidenbeutelgewebe sind, wie aus der „Einführung" bereits bekannt ist, eine holländische Erfindung, welche ihre Vervollkommnung in der Schweiz erhalten hat. Die große Rolle, welche diese „Gaze" in der Müllerei spielte, läßt es uns nöthig erscheinen, Einiges über Rohstoff und Fabrikation derselben mitzutheilen.

Die Seidenraupe in ihren verschiedenen Arten spinnt in künstlicher Form ihren Faden, welche Form eine eiartige Gestalt hat und Cocon heißt. Diese Cocons werden abgewickelt und die Fäden 5- bis 10-, ja bis 30fach zusammengenommen. Durch einen Klebstoff, der dem einzelnen Coconfaden anhaftet, und der sich an der Luft verhärtet, bilden diese verschiedenen Coconfäden die Grêge, aus welcher dann wieder mehrfach zusammengenommen und je nachdem die Grêge schon Drehungen um sich selbst hat oder nicht, Organzin und Trame, Kette und Schuß gemacht werden. Die Güte (Reinheit, Egalität oder Elasticität) der Seide weicht gewaltig von einander ab, so daß für ein und denselben Genre Seide Differenzen von 20—25% vorkommen. Die Grundfarbe der vortrefflichen europäischen Seide ist gelb, die der außereuropäischen Seide weiß; wenn aber jetzt in Europa über $^4/_5$ Theile weiße Seide gezüchtet wird, so ist die in den 60ger-Jahren verheerend auftretende Krankheit der Seidenwürmer überhaupt, sowie die Sünden der Seidenzüchter insbesondere Schuld daran. Lässige Behandlung des köstlichen Seidenwurmes in der Zeit des Glückes und speculative Ausnützung haben die Veredelung dieses Thieres so weit gebracht, bis es drohte auszusterben. Man war genöthigt,

chinesische und japanesische Samen zu importiren. Japan besonders öffnete seine Häfen diesem lucrativen Handel, während das „himmlische Reich“ sich dem europäischen Handel auf jede Weise verschloß, galt es doch, die ersten Eier mit Lebensgefahr zu exportiren. Dieser außereuropäische Samen war auch in der Fremde seiner Farbe treu und deshalb ist die weiße Seide, die früher sehr gesucht werden mußte, heute vorherrschend, ja so allgemein, daß der gelben Gaze ihre gewünschte Farbe chemisch beigebracht werden muß.

Um auf die Gaze im Besonderen zu sprechen, zerfällt die Müllergaze in zwei Arten; in solche mit blos gekreuzten und in solche mit gekreuzten und umschlungenen Fäden. In Fig. 284 sehen wir ein vergrößertes Stück einer französischen, d. i. einfach gekreuzter Gaze, in Fig. 285 ein solches der Schweizer Gaze mit verschlungenen Fäden. Durch das Verschlingen der Fäden erhält das Gewebe eine


Fig. 284.


Fig. 285.

größere Steifigkeit, es kann sich nicht so leicht verschieben, als das leinwandartig gekreuzte, dagegen ist bei den letzteren die quadratische Form der Oeffnungen reiner. Die Fabrikation derselben ist eine wesentlich verschiedene. Blos gekreuzte Gaze kann trocken, umschlungene Gaze nur naß gewoben werden. Von ganz besonderer Wichtigkeit und ein Kennzeichen einer guten Gaze ist strenge reine quadratische Form der einzelnen Poren, Egalität derselben in ihrem Zusammenhang und Lauterkeit, resp. Durchsichtigkeit der Gewebe, Eigenschaften, die nur bei nassem Weben erreicht werden können. Die Steifheit der leinenartig gewobenen Gaze läßt sich nur durch Leim u. dgl. herstellen. Es ist unrichtig von der Farbe auf die Qualität zu schließen. Zwar liegt es auf der Hand, eine schöne weiße, sehr leicht ins Gelbe gehende Farbe vorzuziehen,

der Stoff erscheint frischer, neueren Datums, allein Thatsache ist es und jeder Weber behauptet, vorausgesetzt die Rohseide sei ganz erster Auswahl, je schmutziger dieselbe erscheint, je besser zum Verweben, je solider, elastischer, zäher ist der Faden; dabei sei nicht gesagt, daß eine gute Gaze schmutzig auszusehen brauche, ob aber dieselbe weiß oder leicht in's Graue geht, bleibt der Qualität ganz unbeschadet; wenn nur das Fabrikat lauter ist, keine Straßen in Kette oder Einschlag zeigt und nicht gummirt ist. Den Uebelstand des Gummirens hat die Concurrenz und der Wunsch des billigen Einkaufes der Gaze erzeugt. Wo die Preise gedrückt sind, wo der ehrliche Fabrikant nicht mehr bestehen kann, wenn er reine Seide nimmt, muß die Chemie, das sündhafte Kind der Neuzeit, in allen Formen helfen. Mit Gummi, mit Leim, mit Farbe, mit antihygroskopischer Gelatine wird da nachgeholfen, da gepflastert, wo der Preis die Gaze nicht erlaubt, mehr Seide als absolut nothwendig zu nehmen. Wenn irgendwo der Grundsatz gilt, was nichts kostet, ist nichts werth, so ist es bei der Gaze. Wir haben schon früher nachgewiesen, welch gewaltige Unterschiede im Preise der Rohseide bestehen, wir brauchen noch die großen Unterschiede in Bezug auf Arbeit, Genauigkeit, Sorgfalt bei der Fabrikation im Allgemeinen zu verzeichnen. Es ist deshalb auch Pflicht des Müllers zu prüfen, ob viel oder ob wenig gummiartige Bestandtheile sich in der Gaze vorfinden. Es ist Unsinn, wenn einzelne Fabrikanten behaupten »garantirt rein von Gummischlichte«, denn zur richtigen Fabrikation gehört, daß auf dem Webstuhl Schlichte in die Kette kommt, diese Schlichte wird nachher theils mit kaltem Wasser, in gut eingerichteten Etablissements mit heißem Wasser und Dampf, möglichst entfernt; kleine Bestandtheile bleiben aber immer zurück, und man muß deshalb untersuchen, ob nicht auf das Sieb noch Leim gebracht wurde, statt denselben zu entfernen. Vor Allem untersuche man die Bindungsstellen, das heißt die rechten Winkel der Quadrate. Die Schlichte häuft sich an diesen Punkten an und läßt oft in groben Nummern den Seidenfaden undeutlich hervortreten. Abgesehen davon, daß bei solcher Gaze sich im Gebrauch, auch bei guten Kühlapparaten, Kuchen im Inneren des Cylinders bilden, derselbe »blind« wird, so setzt die ganz besonders in geringen Leimsorten vorhandene Säure ruhig ihren Zerstörungsprozeß fort und hilft da nach, wo die Abnützung durch

die Arbeit allzu langsam vor sich gehen sollte. Der gefährlichste und grimmigste Feind der Gaze ist der Rost, und bei dem nassen Weben der Gaze und der Anwendung von Stahlblättern (Rieten) stets ein zu bekämpfender Gegner. Wo gelbe Streifen, namentlich im Schuß, zu Tage treten, thut der Müller besser, die Gaze zu zerschneiden, das Gelbe zu entfernen und lieber eine Naht im Cylinder zu haben, als diesen unheimlichen Gast, der ebenso arg und ebenso zerstörend wirkt wie die Säuren im Leim.

Die geschlungene gewebte Seidengaze wird zumeist in der Schweiz, die gekreuzte, leinenartig gewebte in Frankreich erzeugt. Wo es sich, wie bei der Hochmüllerei, um genaue Sortirung handelt, sollte man nur die erstere verwenden; in den Flachmühlen, bei einzügig gemahlenem Mehl, kann man auch französische Gaze benützen.

Die Seidengewebe werden als Seidenbeuteltuch oder Seidengaze und als Griesgaze in Handel gebracht. Die letztere unterscheidet sich von ersterer dadurch, daß sie aus besonders stark gedrehten Seidenfäden erzeugt wird.

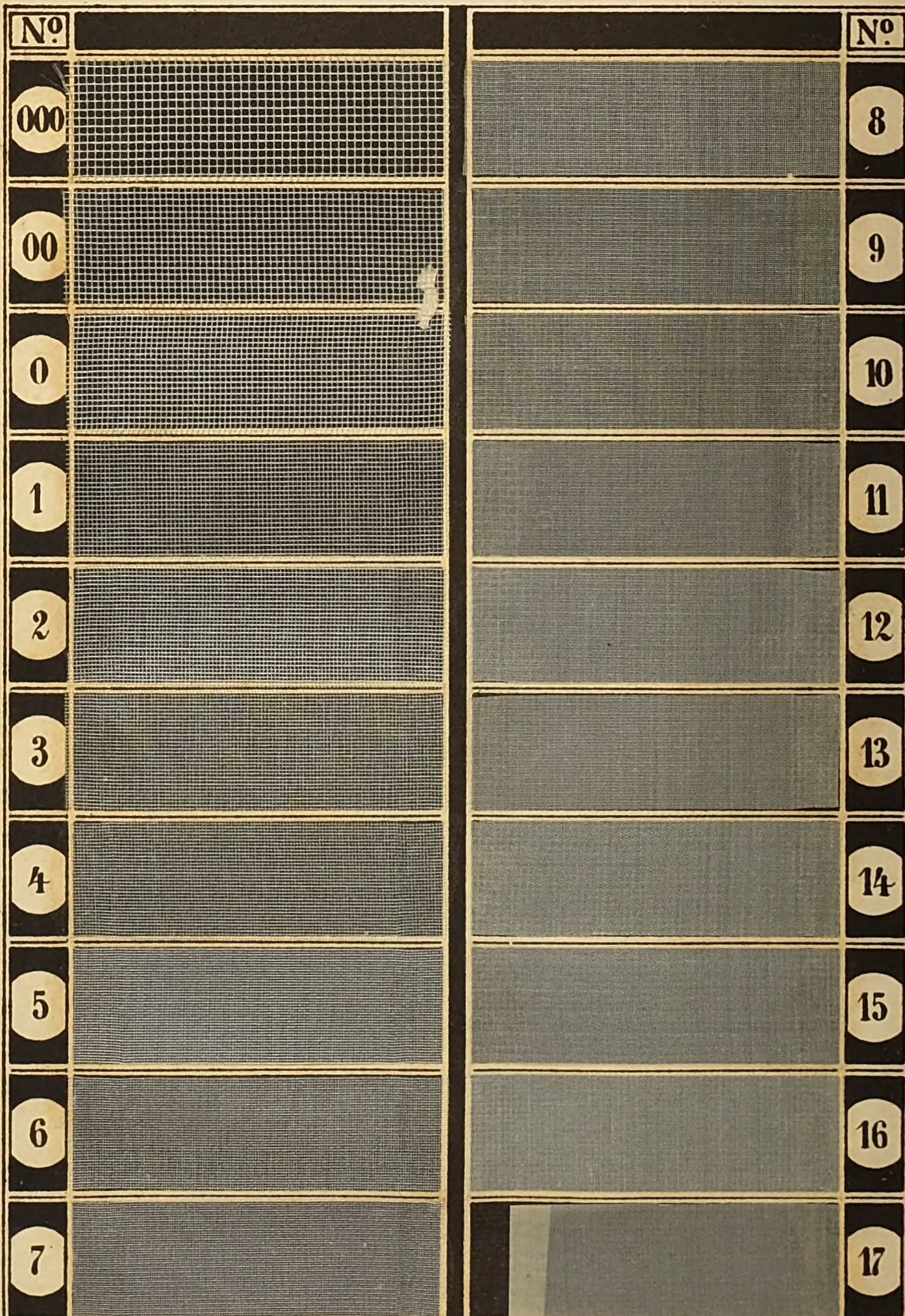
Was die Nummerirung betrifft, so ist diejenige der Schweizer Gaze von den französischen Gazen total verschieden, aber auch die Schweizer Fabrikanten gefallen sich in einer etwas verschiedenen Nummerirung, doch treffen die Nummern von 4—13 überall ziemlich genau zusammen und nur die größere oder kleinere Schußzahl, die oft pr. Wienerzoll um 6—10 Schüsse abweicht, ergibt Differenzen.

Im Ganzen gilt der Grundsatz, daß die Schußzahl der Zahl der Kettenfäden gleichkommen soll.

Als Norm der Nummerirung kann jene der renommirten Fabriken von Dufour & Co. in Thal und von Reiff-Huber in Zürich angenommen werden und haben wir in der beigehefteten Tafel IX die Hauptnummern in natürlichen Abschnitten*) unseren Lesern vorgeführt. Die Nummerirung der Seidengaze (Seidenbeuteltuch) ist eine willkürliche und man mag sich nur merken, daß durch 0000 bis 6 Griese, durch 7 bis 11 Dunste, durch 12 bis 17 Mehle gehen. In der Flachmüllerei ist schon Blatt Nr. 5 Dunstblatt, durch 9, 10 und 11 wird schon gutes Weißmehl gebeutelt, während

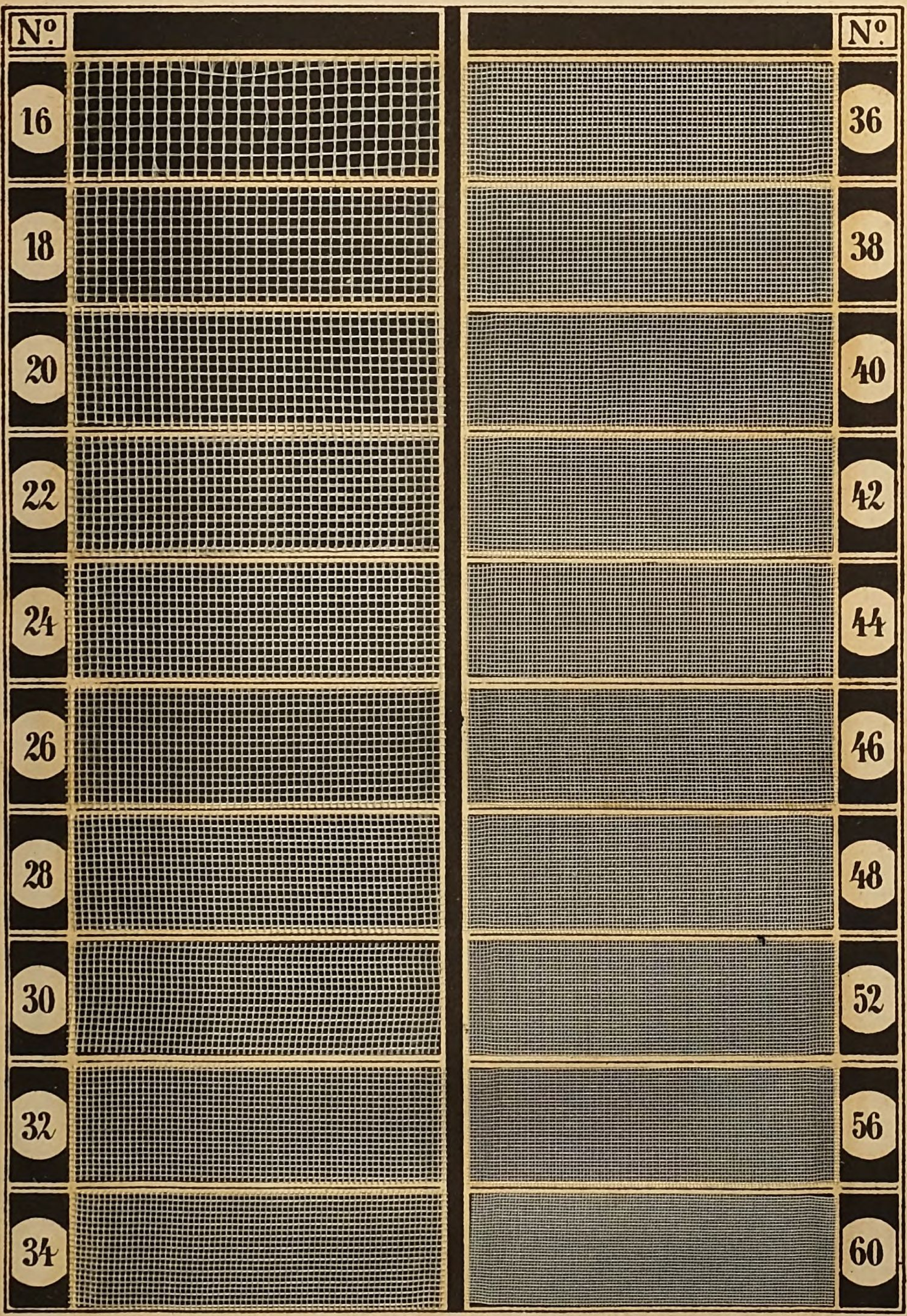
*) Dieselben sind Fabrikat der Firma Reiff-Huber in Zürich, deren Drehung der Griesgazefäden bemerkenswerth ist. Es gibt noch Nr. 0000 Seidenbeuteltuch, welches aber meist durch die durchlässigere Griesgaze Nr. 17 ersetzt wird. Bei den Griesgazen sind die Nummern 50, 54, 58 und 70 ausgelassen worden.

Seiden-Beuteltuch



aus der Seidenbeuteltuchfabrik

Seiden-Griesgaze



Lith Genossenschaft, Zürich

von Reiff-Huber in Zürich

in der Hochmüllerei das, was durch Blatt 9, 10 und 11 geht, noch theilweise Dunst genannt wird. Natürlich ist auch hier die Verschiedenheit des Productes und der Mahlweise entscheidend.

Die Nummern der Griesgaze bezeichnen, gleichwie diejenigen der Metallgewebe, die Anzahl der Fäden, welche auf einen Wiener Zoll gehen. Dies ist jedoch nur theoretisch angenommen, denn in der Praxis findet eine kleine Abweichung statt. Die Schweizer Gaze-Fabriken haben nämlich das rechnungsmäßige Resultat der Umrechnung von Zollen auf Centimeter abgerundet. So sollten z. B. bei Nr. 26 (Nr. 26 hat 26 Fäden im Zoll) 9·87 Fäden im Centimeter Gaze enthalten sein; in Wirklichkeit enthält Nr. 26 jedoch 10 Fäden. Bei einem Vergleich zwischen Griesgaze und Metalltuch mag hierauf Rücksicht genommen werden.

Die Griesgaze wird, wie schon oben bemerkt, aus besonders starkgedrehten Seidenfäden in den Nummern 16—60 mit Weglassung je einer Zahl, also 16, 18, 20 u. s. w., hergestellt. Doch stimmen auch hierbei nicht alle Fabrikanten überein. Die Anwendung der Griesgaze als Ersatz der Metallgewebe findet trotz der größeren Abnützung der ersteren immer weitere Verbreitung, weil jedes Metall mehr oder weniger oxydirt und dem Mahlgute eine schädliche Färbung gibt oder wenigstens geben kann. Nachstehende Tabelle zeigt die Anzahl der Fäden, welche ein Centimeter jeder Nummer enthält:

Nr.	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38
Fäden im Centimeter	6	7	7½	8½	9	10	10½	11½	12	13	13½	14½

Nr.	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60
Fäden im Centimeter	15	16	17	17½	18½	19	20	20½	21½	22½	23

Die Nummerirung der französischen Gaze ist eine gänzlich verschiedene u. zw.:

Seiden-Beuteltuch

Schweizer Nummerirung	0000	000	00	0	1	2	3	4	5	6
Ungefähre französische Nummerirung	20	25	30	40	50	60	65	70	80	90

Schweizer Nr.	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Ung. franz. Nr.	95	100	110	120	130	140	150	170	180	200	220

Griesgaze

Schweizer Nummerirung	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38
Ungefähre französische Nummerirung	20	…	25	…	…	30	…	…	…	40	…	..

Schweizer Nr.	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60.
Ung. franz. Nr.	50	…	…	…	…	60	…	65	…	70	80.

Nach dem österreichisch-ungarischen Mahlverfahren

fallen	durch	16 – 24	Griesgaze:	grobe und 1er	Griese
»	»	24—32	»	2er	»
»	»	32 – 40	»	3er	»
»	»	40—48	»	4er	»
»	»	48—56	»	5er	»
»	»	56—60	»	6er	»

durch 60 auch Dunste, ebenso durch die nachfolgenden Nummern bis 80.

Durch Nummer 60 fallen scharfe Dunste, d. h. Dunste, bei welchen sich jedes Körnchen noch scharf unterscheiden läßt; durch jene von 60 an, sowie durch Seiden-Beuteltuch Nr. 9 fallen die weichen oder milden (mehligen) Dunste, welche sich fast wie das Mehl selbst anfühlen lassen. Durch Seidentuch

fallen	durch	000—00	2er Griese,
»	»	0 – 00	feine 3er »
»	»	1— 2	» 5er »
»	»	3— 8	scharfe Dunste,
»	»	9 – 11	mehlige Dunste,
»	»	12—17	Mehle.

Selbstverständlich fallen alle feineren Gemenge durch die Maschen, welche gröberes Product durchlassen, ebenso wie gröberes Product, welches die Maschen nicht passiren kann, über die Siebe hinweggleitet.

Auch hier ist in der Praxis keine Gleichmäßigkeit zu finden und ist noch zu beachten, daß bei jedem Schroten die Griese theilweise etwas feiner werden, so daß z. B. beim Sortiren des zweiten Schrotes durch Blatt 34 4er Gries fällt, während beim dritten Schroten dieser Gries ein 3er ist.

C. Die Beutelapparate und Sichtmaschinen.

Abgesehen von den ehemals angewendeten Handsieben gibt es folgende Siebvorrichtungen:

1. Den Rüttelbeutel.
2. Das Rüttelsieb.
3. Das Cylindersieb.
4. Die Centrifugalsichtmaschine.

1. Der Rüttelbeutel.

Der Rüttel- oder Schlagbeutel findet nur Anwendung in den alten Flachmühlen und ist bereits Seite 8 ausführlich besprochen worden.

In neuerer Zeit hat man wieder versucht das Princip der alten deutschen Sackbeutel auf die Cylinder anzuwenden, aber derart, daß das Beuteltuch nicht als loser Sack benützt, sondern in der Gestalt flacher Mulden oder als Halbcylinder ausgespannt wird, wobei die obere ebene Begrenzungsfläche offen ist und diese Segment- und Halbcylinderbeutel in eine oscillirende Bewegung versetzt werden. Wir glauben, daß diese Construction einen gänzlich verfehlten Rückschritt bedeutet, denn wenn man schon die oscillirende Bewegung der drehenden vorzieht, so ist es doch besser sich eines flachen Säuberers (siehe unten) zu bedienen, als das Mahlgut in einer Mulde zusammenzupressen, wobei sicherlich ein großer Theil mit den Siebflächen gar nicht in Berührung kommt. *)

2. Das Rüttelsieb oder der Sauberer.

Die Sauberer wurden ebenfalls gelegentlich der Beschreibung der alten deutschen Mühle, Seite 9, erklärt. Seine erste ausgedehntere Verwendung fand der Sauberer in der Dunst-Koppmühle, welche wir in dem Capitel »Die Hochmüllerei« besprechen werden. In der »amerikanischen« Mühle hat das Rüttelsieb dem Cylinderbeutel weichen müssen, dagegen wird dasselbe heute bei den Getreidereinigungs- und Putzmaschinen, entweder oberhalb oder neben denselben als »Sauberer«, »Ableiter« oder »Abreuter« verwendet. Die rüttelnde Bewegung der Siebe ist, wie sich jedermann bei irgend einer pulverigen Masse selbst überzeugen kann, eine sehr gute, denn es sortiren sich dabei die groben Theile oberhalb, während die feineren nach unten gehen und dadurch in die Gelegenheit kommen, durch die Maschen des Siebes zu fallen. Aus diesem Grunde ist auch das Siebproduct eines Handsiebes immer weißer als das eines Cylinders, wenn beide mit ein und derselben Gazenummer bespannt sind. Bei Bespannung der Sauberer, sowie bei Versuchen, welche man unter Benützung der Handsiebe anstellt, ist dieser Umstand wohl zu beachten.

Aus dem früher Gesagten ergibt sich, daß zur Sortirung der Griese die Absauberer zweckmäßig verwendet werden, dagegen werden sie Ungenügendes leisten, wenn sie ein Mahlproduct sichten sollen, in welchem alle Bestandtheile des Kornes: Mehl, Gries, Dunst, Kleie, enthalten sind. Deshalb sind Sichtmaschinen, welche

*) Wem indessen gelüstet Näheres hierüber zu erfahren, findet Ausführlicheres in Rühlmann Maschinenlehre, 2. Band (2. Auflage), S. 157.

englische und amerikanische Fabrikanten neuestens nach diesem Princips construirt haben, ein Rückschritt und wir unterlassen deren Besprechung. Nur einer amerikanischen Maschine wollen wir gedenken, welche Wurfsiebe besitzt, nach Art der Reuter, zum Ausscheiden von Maurersand und Kies.

Die Sauberer müssen zur Erleichterung der Fortbewegung des Mahlgutes immer eine von ihrem Einlauf nur etwas geneigte Lage erhalten.

3. Das Cylindersieb.

Das Cylindersieb ist ein Cylinder, gewöhnlich aber ein 6- oder 8eckiges Prisma aus Latten, über welches die Gaze gespannt ist, wie in Fig. 286 ersichtlich ist. Um die Gaze auf diese Cylinder zu befestigen, wird sie zuerst nach Bedarf zugeschnitten und dann

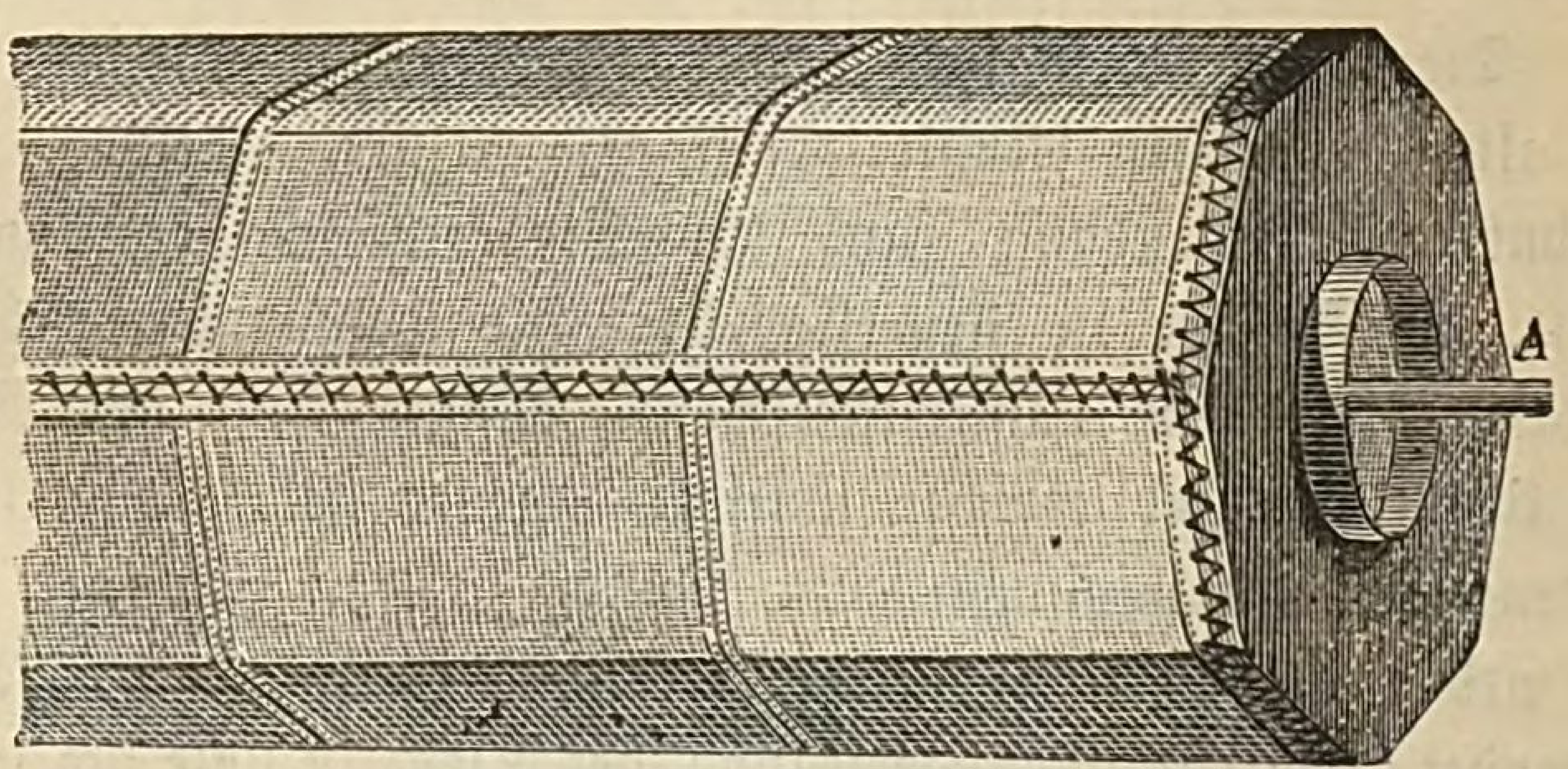


Fig. 286. Cylinder.

die beiden Enden mit einem Bande eingefaßt. Das so zugerichtete Blatt wird nun über die Latten gelegt und das eine Ende auf die Langrippe angenagelt, angespannt und auf den Seitenlatten aufgeleimt. Das zweite mit dem Bande eingesäumte Ende wird nun, wie in der Figur ersichtlich ist, zusammengenäht, oder wenn man Bänder mit Oehren benützt hat, durch Schnüre wie ein Mieder zusammengezogen. Man muß dabei trachten, daß das Blatt keine Falten bekömmt, was natürlich den Siebprozeß erschweren würde.

Einzelne Löcher, welche während der Arbeit in die Gaze kommen, beseitigt man dadurch, daß man die Ränder rein ausschneidet und ein Gazestückchen mit Gummi über das Loch klebt.

Die Kisten, in welchen sich diese Cylinder befinden, stellen gewöhnlich ein längliches Viereck vor, in dessen Seitenwänden sich die Lager für die geneigt stehende Welle des Cylinders befinden. An der Welle ist selbstverständlich die Riemenscheibe oder ein

konisches Rad angebracht, durch welche die Bewegung des Cylinders hervorgebracht wird. Der Boden der Kiste ist entweder parallel mit dessen Decke derselben, oder er hat die Form eines umgekehrten, unten abgestutzten Kegels, wie die Maschine in Fig. 287. An dem Boden der Kiste sind entweder sehr steile Ausläufe, durch welche das durchgesiebte Gut abzieht, angebracht, oder es durchzieht eine Schnecke den Boden der Kiste der ganzen Länge nach. Diese Schnecken führen das durch die Beutelabtheilung fallende Gut je einer Auslaufröhre zu. Diese Mahlschrauben sind bei den einfachen Cylindern nicht sehr beliebt, denn sie verstopfen sich gerne und sind bei einiger Unachtsamkeit gefährlich, weil sie, wenn z. B. der untergehängte Mehlsack abzunehmen vergessen wurde, das weiter zulaufende Product in eine andere, ungehörige Auslaufröhre fortführen. Diese Cylinderbeutel, nach ihrer amerikanischen Abstammung (s. S. 10) auch amerikanische Beutelmaschinen getauft, werden nach ihrer Bestimmung Mehl-, Dunst- oder Griescylinder genannt. Ein einfacher, stehender Cylinder ist in Fig. 287 abgebildet. Man hat jedoch diese Cylinder

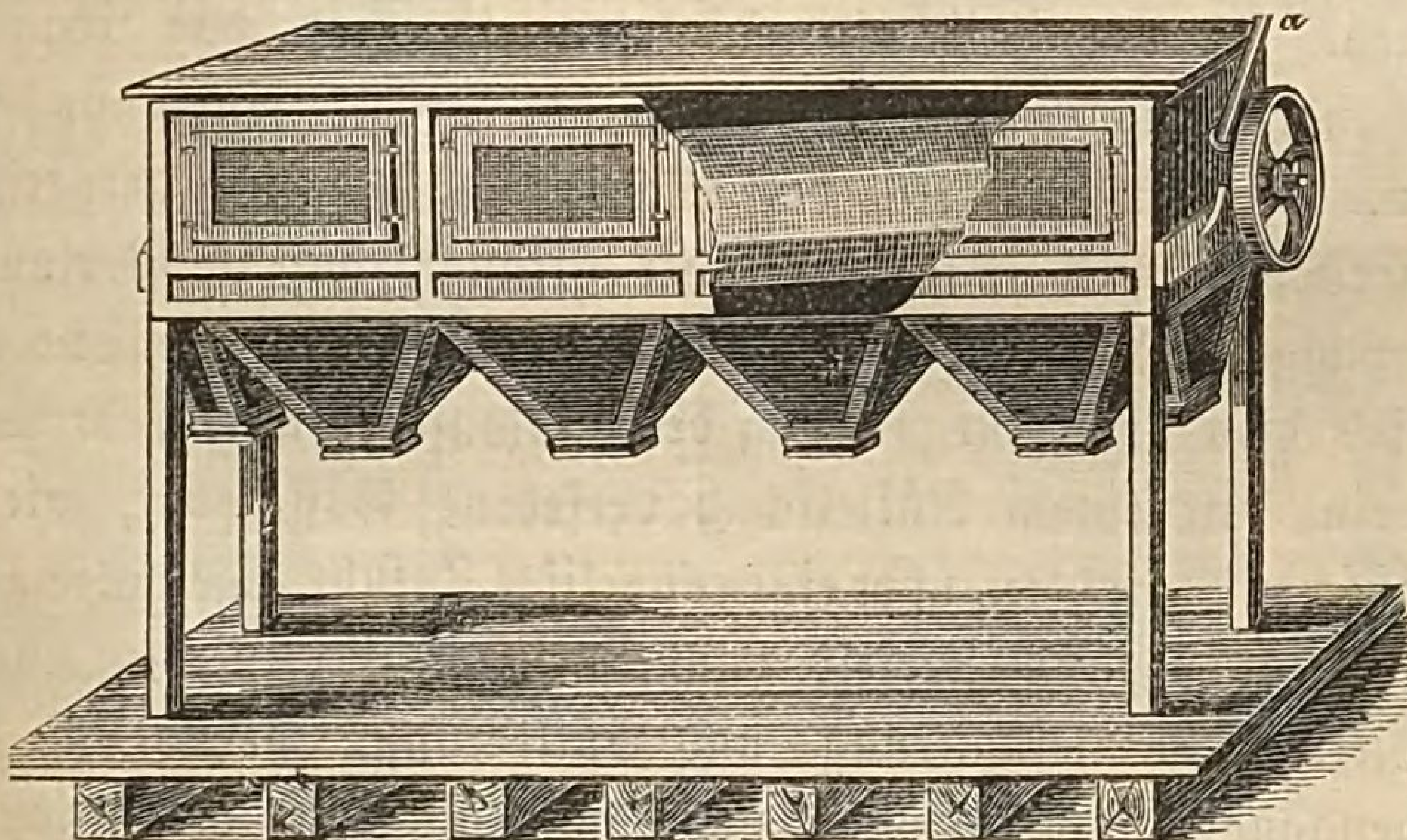


Fig. 287. Einfacher Cylinder.

auch an der Decke der Mühle befestigt, damit man Platz zum Unterhängen der Säcke hat. Die einfachen Cylinder haben oft eine beträchtliche Länge u. z. bei der Flachmüllerei 18—23 Fuß (5·7—7·3 Meter), bei der Hochmüllerei 12—15 Fuß (3·8—4·7 Meter).

Was die Tourenzahl, welche man ihnen ertheilen soll, betrifft, so muß man darauf Acht haben, daß sie weder zu langsam noch zu schnell ist. Bei zu langsamer Rotation geschieht die Arbeit zu intensiv, bei zu schneller aber nur unvollkommen.

Wiebe berechnet, daß für einen Mehlcylinder von 32 Zoll

Durchmesser die Wirkung aufhören wird, wenn er 34$6^1/_2$ Umdrehungen per Minute macht, und bei einem Beutel von 38 Zoll bei 42 Touren. Die erprobteste Umdrehungsgeschwindigkeit ist bei einem Beutel von 36 Zoll (93·8 Cm.) 28 Touren. Die Mehlschraube (Schnecke) muß dann 30 Touren machen. Als giltige Regel kann man sich merken:

bei 1	Meter	Durchmesser	28–30	Touren
„ 1·10	„	„	24—25	„
„ 1·20	„	„	20—22	„

Der Durchmesser des Beutelcylinders wird am besten so gewählt, daß der Umfang ein ganzes Vielfaches der Gazebreite beträgt. Für Flachmüllerei ist per Mahlgang 150—200 Quadratfuß oder ca. 15—20 Meter Gaze zu rechnen. Für Hochmüllerei ca. 100 Quadratfuß oder 10 Meter; per Walzenstuhl kann man 6—8 Meter annehmen. Die Neigung, welche die Cylinder zum bessern Auswurf des Ueberganges haben sollen, soll ca. 5 Grad oder eigentlich nicht mehr als 0·04 Centimeter per Meter Länge betragen. Ist der Fall ein stärkerer, so wird das Mahlgut zu schnell über das Sieb laufen und die Arbeit eine nur flüchtige werden. Die Aufschüttung des Mahlgutes soll eine derartige sein, daß gerade so viel in die Cylinder gelangt, daß im Verlaufe einer Umdrehung jedes Theilchens in Berührung mit der Siebfläche gelangt. Es wird dies durch Regulirung des Einlaufes bewirkt, der entweder durch eine mit einem Rüttelschuh versehene Gosse oder, wie bei den französischen Cylindern, über eine cannelirte Zuführungswalze geschieht.

Martin in Bitterfeld baut Cylinder, bei welchen analog der intermittirenden Beschüttung und Entleerung, welche sich bei den Graupengängen gut bewährt, auch die Zuführung des abzusiebenden Schrotes ꝛc. selbstthätig intermittirend, d. h. mit selbstthätiger Unterbrechung in bestimmtem Quantum geschieht, welches nach geschehener Absichtung ebenso selbstthätig sich entfernt, um einem neuen, gleich großen Quantum Platz zu machen. Durch die Verwerthung dieses Princips für den Sichtprozeß ist als Hauptvortheil erreicht, daß die Maschine einen außergewöhnlich kleinen Raum einnimmt, so daß man zum tadelfreien Absichten des Schrotgutes von je einer Walze oder einem Steingange nur einer Sichttrommel von 315 mm. Länge mit einem Durchmesser von 835 mm. bedarf.

Da das Beutelgut immer bei jeder Umdrehung von einer

Seite auf die andere geworfen wird, so drückt auch die ganze Masse immer an einer Stelle des Cylinders, so daß sich die Gaze leicht verstopft und Mehlflecken entstehen, welche nichts mehr durchlassen und dadurch die Leistungsfähigkeit des Cylinders oft bedeutend beeinträchtigen. Dasselbe geschieht bei den Flachmühlen auch dadurch, daß das Mahlgut warm einläuft, die verdunstete Feuchtigkeit sich an die Gaze festsetzt und dieselbe verkleistert. Einige Constructeure, wie Haase in Breslau und Hopkinson in England, u. A. haben dieses Uebel dadurch zu beseitigen versucht, daß sie durch den Cylinder einen Windstrom ziehen lassen, welcher die Gaze freihalten soll. Wir lassen hier die Beschreibung einer dieser Constructionen folgen.

Mehl-Sichtmaschine von Hopkinson und Palmer, Behire Works, Notts in England. Fig. 288 zeigt eine Endansicht, Fig. 289 einen Querschnitt und Fig. 290 eine Frontansicht dieses Apparates. Bei der Frontansicht ist ein Theil der

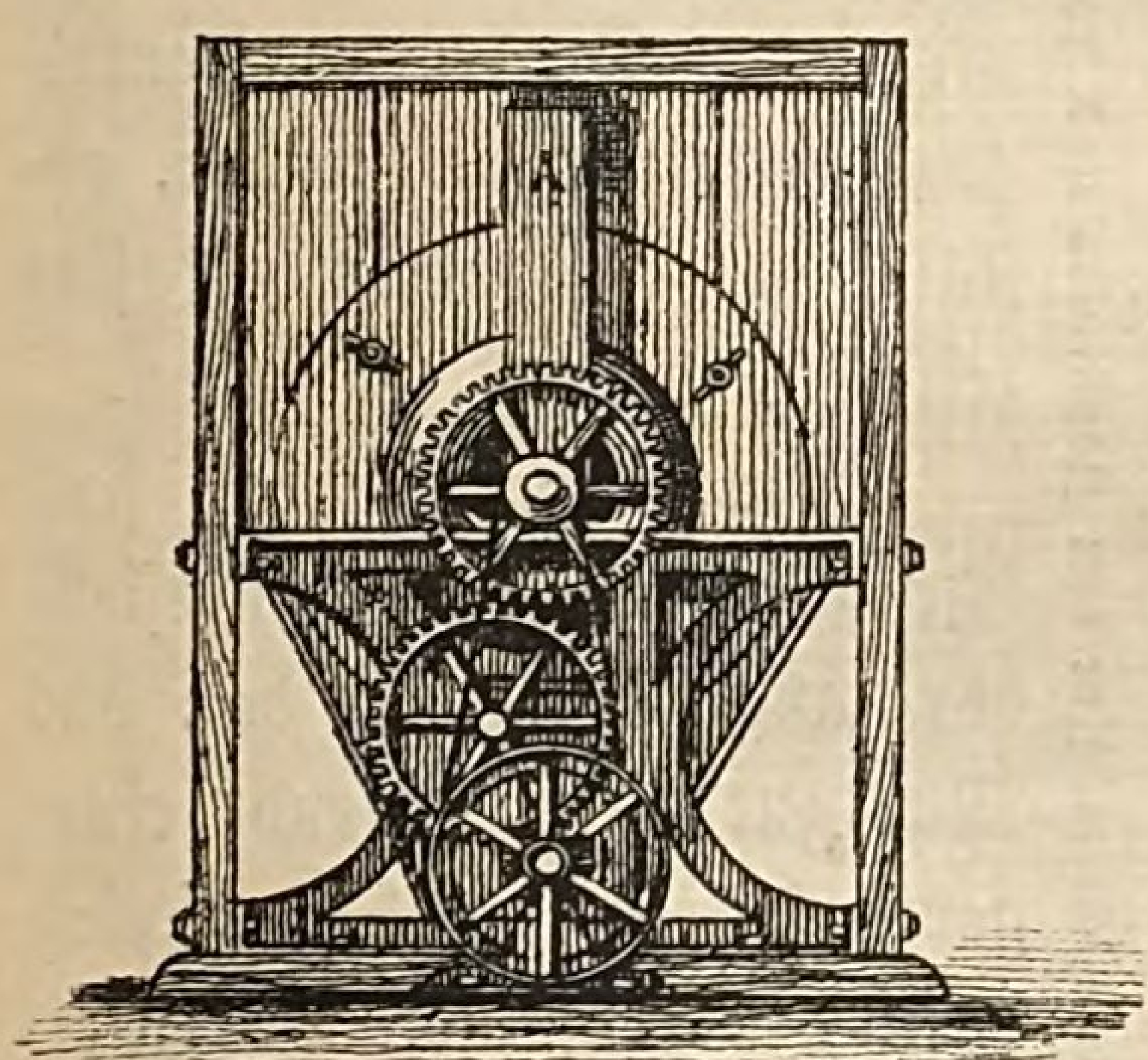


Fig. 288.

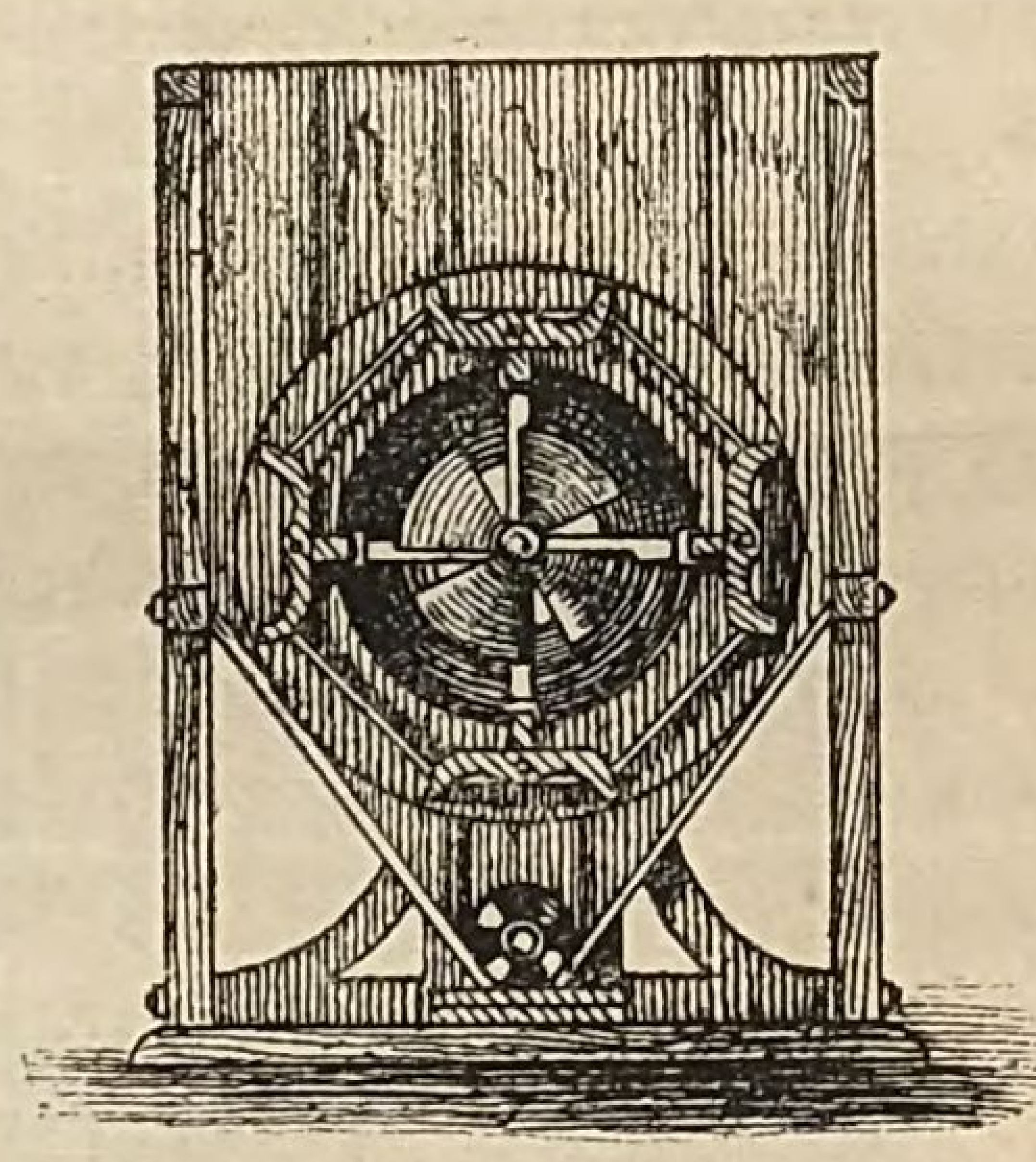


Fig. 289.

Wand beseitigt, um den Einblick in die innere Einrichtung zu gestatten. Das zu sortirende Mahlgut tritt in den Zuführungsrumpf bei A ein und fällt auf die Seidengaze, welche auf acht leichte Langhölzer aufgezogen ist, so daß eine achtseitige Beuteltrommel vorhanden ist.

Durch die Wirkung eines an jedem Ende der Beuteltrommel befindlichen Ventilators soll nun das Mahlgut gleichmäßig mit dem Winde in der Trommel vertheilt werden. Gleichzeitig treten die Luftströme mit jedem Punkte der Bespannungsfläche in Contact und halten auf diese Weise die Seidengaze rein. Die Langstäbe B der Trommel werden von kurzen Querschienen C getragen, die sich in regelmäßigen Entfernungen von einander befinden und an die

hölzernen Achshölzer D geschraubt sind. Diese Achshölzer sind an jedem Ende an eisernen Kreuzstücken befestigt und ähnliche Stücke sind in gewissen Zwischenräumen angebracht, um die Achshölzer zu halten, so daß die Achse sehr stark und steif ist und eine Länge von etwa 30 Fuß engl. erhalten kann, ohne ein Zwischenlager nöthig zu machen. Die Längshölzer, auf welchen die Seidengaze aufgespannt ist, sind sehr leicht und flach, so daß während des Prozesses der Sichtung das Mahlgut bei der Rotation der Trommel über sie gleitet, sowie es auch über die im Intervalle angebrachten Streifen geht, um gleichmäßig in Berührung mit jeder Stelle der Beutelgaze erhalten zu werden, anstatt in compacten Massen zeitweise darauf zu fallen.

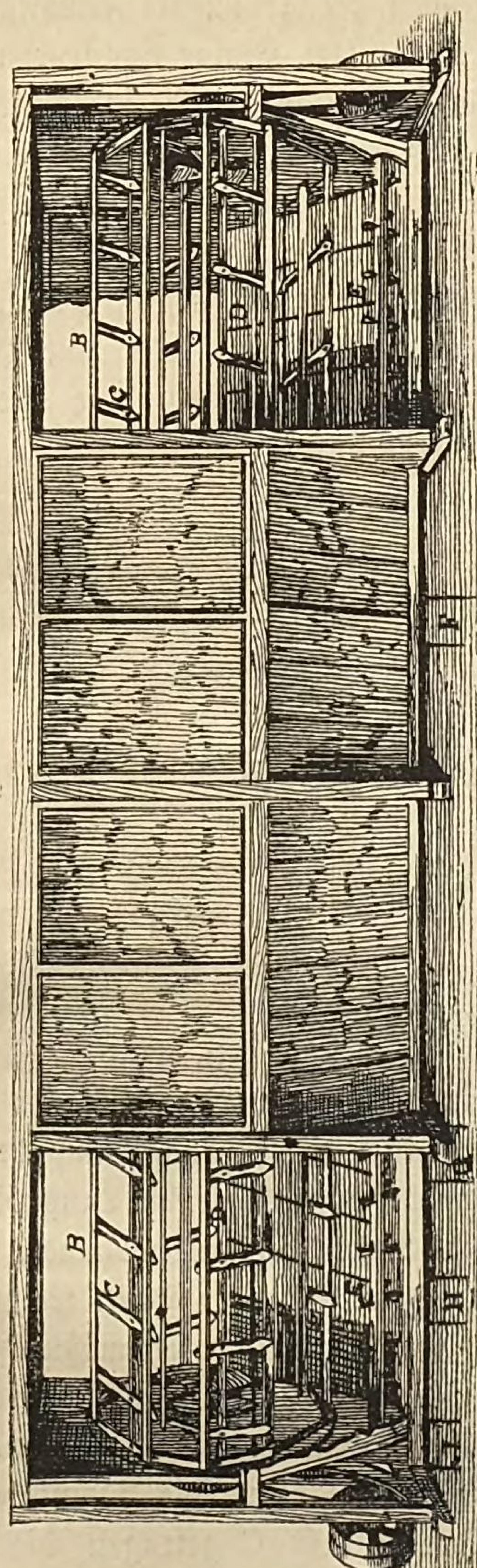


Fig. 290. Mehlsichtmaschine von Hopkinson und Palmer.

Die Längshölzer sind schraubenförmig und verstellbar angeordnet, so daß das Mahlgut mit irgend einer gewünschten Geschwindigkeit durch die Trommeln gefördert, also langsamer oder schneller dem Prozesse der Sichtung unterworfen werden kann, wie es eben gewünscht wird. Wenn die Kleie am Ende der Trommel ankommt, so wird sie durch zwei daran angebrachte Hebezeuge nach den Abfallcanälen befördert. Der Apparat wird durch eine unten sichtbare Welle E mit Wurmgetriebe in Umdrehung versetzt;

diese Welle ist mit verstellbaren Schaufeln versehen und kann rechts oder links umgetrieben werden, je nachdem die Richtung des Mahlgutes in der Trommel erfolgen soll. Am Boden der Maschine sind vier Abfallcanäle vorhanden. F ist der Abfallcanal für das Mehl, G für den feinen Gries, H für den groben Gries und I für die Kleie.

4. Die Centrifugal-Sichtmaschinen.

Wir haben aus dem Vorhergehenden gesehen, daß die gewöhnlichen Cylindersiebe einen sehr großen Raum in der Mühle beanspruchen, bei der geringen Umlaufsgeschwindigkeit, welche man ihnen ertheilen kann, nur verhältnißmäßig wenig leisten und daß eben der geringen Geschwindigkeit halber und in Folge der verschiedenen Energie, mit welcher die leichteren und schwererer Theile an die Gazefläche geschleudert werden, sehr viel Mahlgut überlaufen wird, welches eigentlich durch die Maschen hätte fallen sollen, so daß man zu einer großen Verlängerung der Cylinder oder zu einer Nachbeutelung gezwungen ist. Auch hat man bei den gewöhnlichen Cylindern oft mit Mehlflecken zu kämpfen. Alle diese Uebelstände hat man durch die Construction von Maschinen zu beseitigen gesucht, bei welchen die Centrifugalkraft benützt wird, um die bei schneller Rotation aufgehobene Schwere des Beutelgutes zu ersetzen und so eine schnellere Umdrehung und in Folge dessen eine schnellere und intensivere Arbeit zu gestatten.

Man hat daher Maschinen gebaut, bei welchen innerhalb des Gazecylinders ein Flügelwerk rotirt, welches das einlaufende Mahlgut an die Siebwände schleudert, durch welches die kleineren Theile fallen.

a) Einfache Centrifugal-Sichtmaschinen.

Die ersten Maschinen nach diesem Principe wurden von dem Mühlenbesitzer Lucas in Dresden construirt, von Hüne vervollkommnet und später von Nagel und Kämp in Hamburg erbaut. Alle seither »verbesserten« Centrifugalkraft-Maschinen laufen so ziemlich auf die nachfolgend erklärte Construction hinaus, welche der Patent-Centrifugal-Sichtmaschine von Nagel und Kämp gegeben ist. Fig. 291 zeigt diese Maschine in der äußeren Ansicht mit abgenommener Wand.

In dem äußeren mit Seidengaze bespannten und langsam rotirenden Cylinder bewegt sich um die Achse f ein zweiter mit schneller Umdrehung. Dieser zweite innere Cylinder ist auf seinem

Umfange mit Blechflügeln versehen, welche das Sichtgut aufnehmen und vermöge der Centrifugalkraft gegen die innere Fläche des

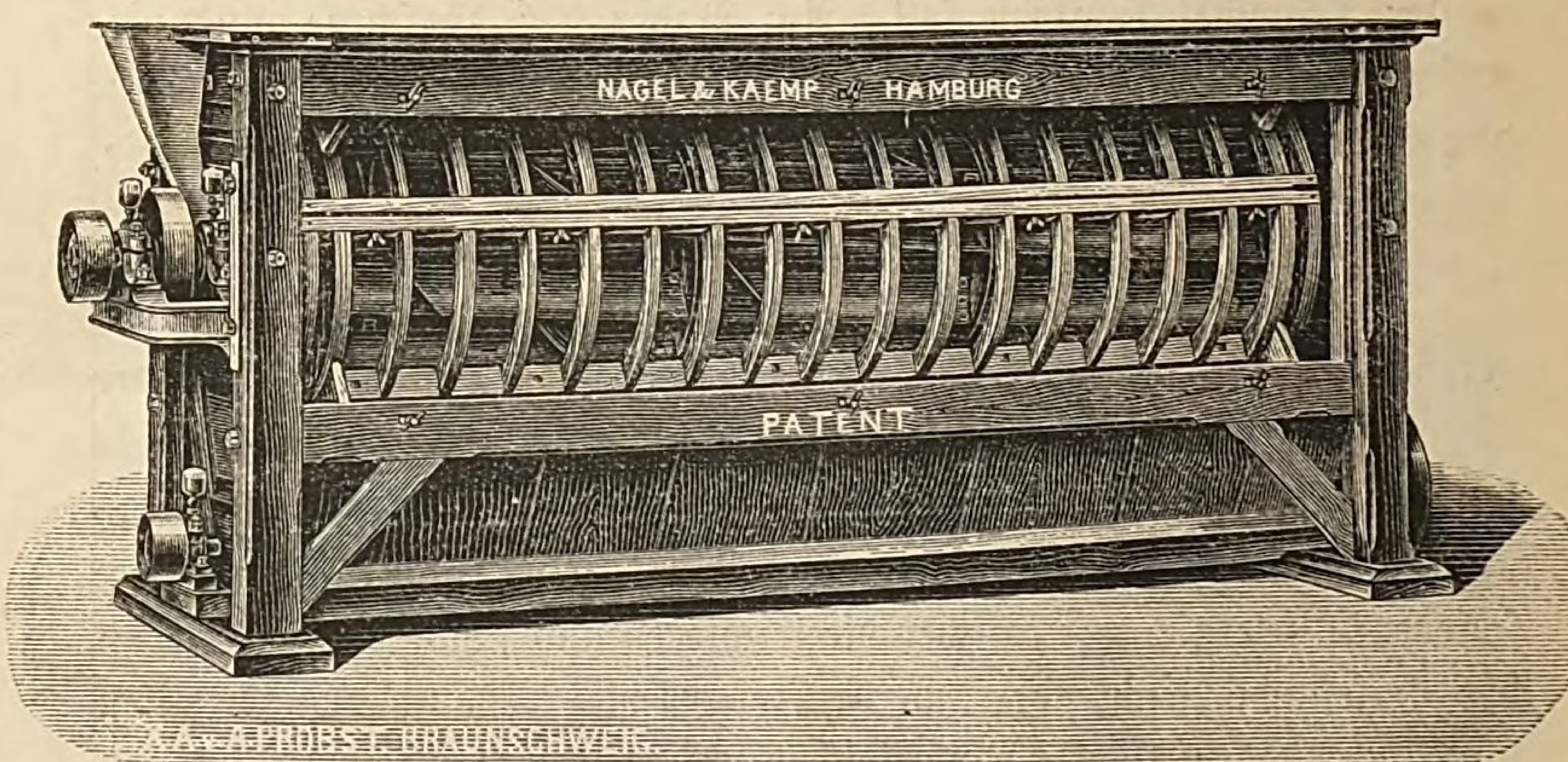


Fig. 291. Centrifugal-Sichtmaschine Nagel & Kaemp.

äußeren Cylinders schleudern. Da die Wurfflügel in schraubenartiger Windung angeordnet sind, wird das Sichtgut bei jeder Umdrehung parallel zur Cylinderachse verschoben. Alle Partikel des Sichtgutes beschreiben eine Schraubenlinie und die gröberen Theile, die in der Seidengaze keine entsprechende Oeffnung finden, gelangen so an das Ende des Cylinders zum Uebergang. Das Sichttuch besteht, wie bei den Cylindern alter Construction, aus einer Reihenfolge von Tüchern (Seidengaze) verschiedener Maschenweite und wird auf zwei Rahmen aufgezogen, welche durch zahlreiche eingesetzte Holzringe unterstützt sind. Zum Abzuge der verschiedenen Sorten sind, wie bei den alten Cylindern, Abzugstrichter, je nach Bedürfniß Schnecken, angebracht. Damit das gesichtete Gut schnell und regelmäßig zu der Schnecke oder Mahlöffnung abgleiten kann, müssen die Trichterwände sehr steil sein. Das Gehäuse der Maschine wird dadurch sehr hoch. Um nun den Raum, welchen diese Maschinen beanspruchen, noch mehr zu beschränken, haben Nagel & Kämp neuestens statt einer Schnecke zwei angeordnet, die entweder dicht nebeneinander oder voneinander getrennt an den äußeren Wandungen gelegt sind.

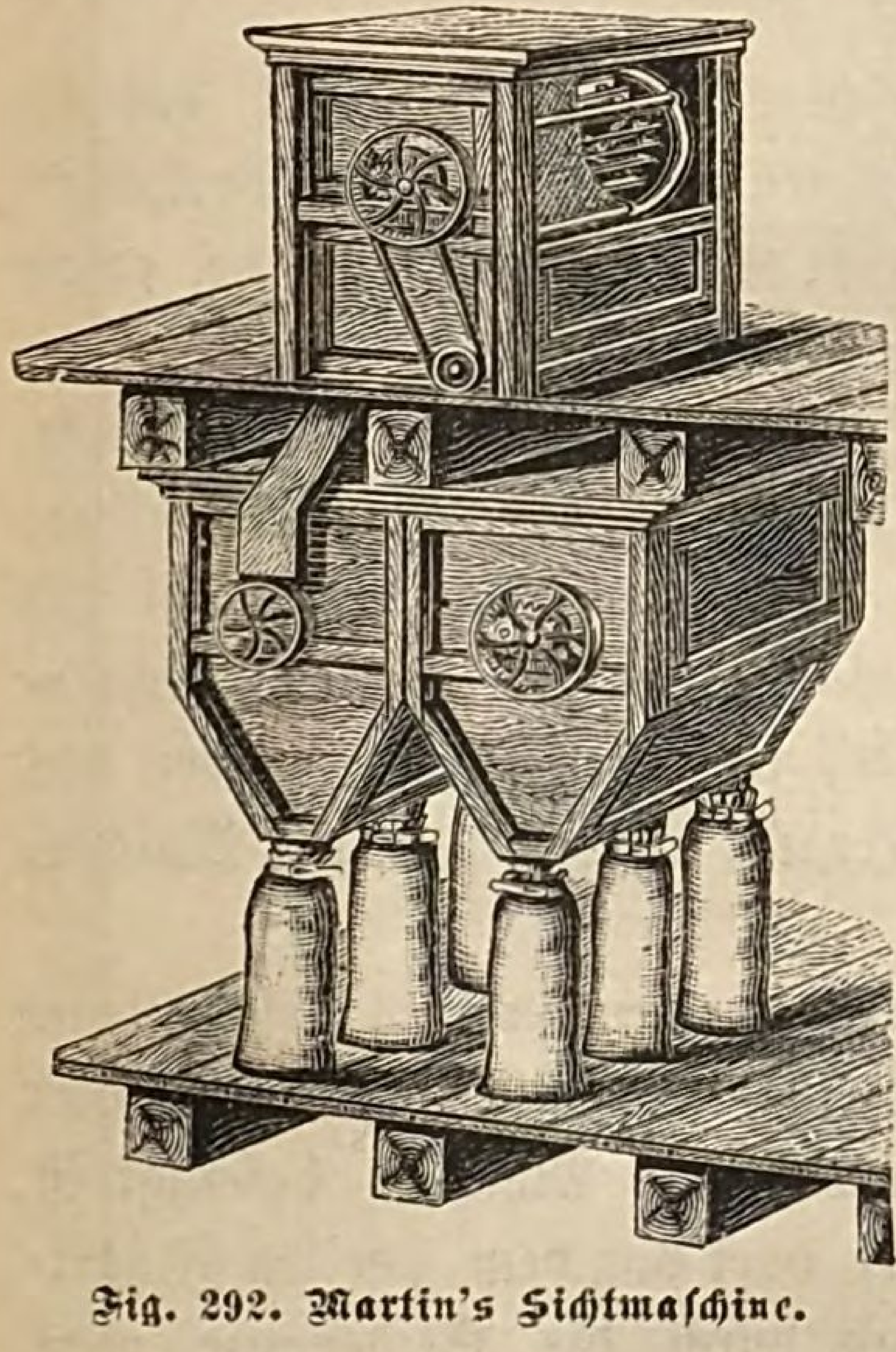
Der runde Gazecylinder dreht sich nach links u. zw. 30mal, die Flügelwelle nach rechts u. zw. 300mal in der Minute. *)

---

*) Zur Detachirung des Mahlgutes von glatten Walzenstühlen werden derartige schnell rotirende (560 Touren), mit gelochtem Bleche bespannte Sichter verwendet.

Die Centrifugal-Sichtmaschinen Patent Martin in Bitterfeld sind ähnlich construirt. Der Hauptvortheil dieser Maschinen besteht darin, daß die Seidengaze nicht auf Rahmen oder Leisten gezogen wird, sondern schlauchförmig den Cylinder umspannt, ohne irgendwie durch Leisten oder Bügel gehalten zu sein. Hierdurch wird eine bedeutend größere Sichtfläche erzielt und eine ganz gleichmäßige Abnützung der Gaze erwirkt, da erfahrungsmäßig die Gaze sich immer an den Stellen, wo ein fester Punkt (Leisten oder Bügel) sie straff zieht, mehr abnützt als an den offenliegenden Flächen.

Um dabei die Seidengaze zu schonen, ist es nothwendig, vorher aus dem Mahlgut mittels Cylinders mit Drahtgeweben Schalen und gröbere, noch nicht vermahlene Theile zu entfernen. Zu diesem Zwecke hat Martin seine Maschinen in ganze Systeme zusammengebaut, bei welchen die eine Maschine vorsichtet, die beiden anderen Griese, Dünste und Mehl trennen. Fig. 292 zeigt ein einfaches System der Martin'schen Sichter.


Fig. 292. Martin's Sichtmaschine.

Die Flügelwelle derselben macht 200 Touren. Der Antrieb der beiden unteren Maschinen geschieht immer durch eine Antriebsscheibe und einen Riemen, weil die beiden sichtbaren Riemenscheiben von einem kleinen Riemen umspannt und daher beide zusammen in Bewegung versetzt werden. Ein System bearbeitet circa 12.000 Kilo in 24 Stunden. Martin bringt auch bei den Sichtmaschinen eine intermittirende, selbstthätige Beschüttung und Entleerung an, was den Vortheil hat, daß sich das Gut nicht anhäufen und dadurch besser gesichtet werden kann. Eine gute und ähnliche Maschine ist die Centrifugal-Sichtmaschine von Anton Topf in Uscie Biscupie. Von guter Construction und verwandt mit den bisher besprochenen Sichtmaschinen sind auch die Centrifugal-Sichtmaschinen von Gebr. Seck in Dresden, bei

welchen die Rahmen zur Bespannung und die Schlager aus Bandeisen verfertigt sind. Das Gleiche ist bei den Sichtmaschinen von Kapler in Berlin der Fall, ebenso bei gleichen amerikanischen und englischen Maschinen.

Bei der Centrifugal-Sichtmaschine von Luther und Peters in Wolfenbüttel wurde dem Cylinder wieder eine prismatische Form, die eines zwölfeckigen Prismas gegeben. Eine ebenfalls prismatische u. zw. achteckige Form hat der Sichtcylinder der sehr praktisch gebauten Sichtmaschine von A. Millot in Zürich.

Eine besondere Anordnung hat die Universal-Sichtmaschine von Heinrich Seck & Co. in Frankfurt a. M., Fig. 293 auf Tafel IX, da bei ihr der Vorsichter mit der eigentlichen Sichtmaschine verbunden ist.

Auf einer liegenden Welle sitzen zwei durch einen Boden von einander getrennte Flügelwerke und ist die Maschine somit in zwei Abtheilungen getheilt. Die erste Abtheilung des Mantels beim Einlauf des Sichtgutes ist mit feingelochtem Zinkblech, die zweite dagegen mit Seidengaze überspannt.

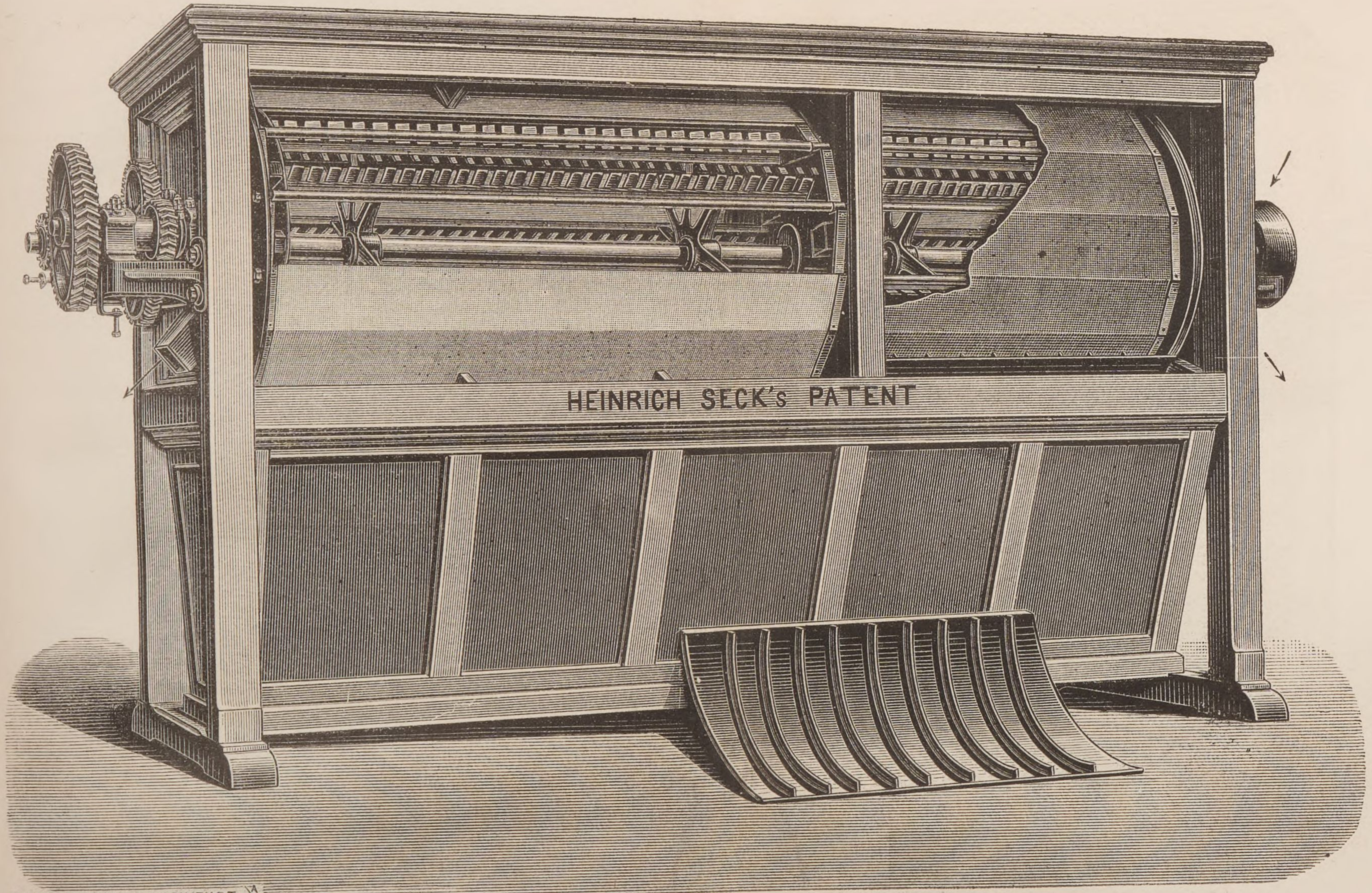
Der äußere Mantel der Maschine ist so construirt, daß die Seidengaze in 3—4 getrennten Bahnen einfach um die Peripherie desselben gezogen und dann geschnürt wird (ähnlich wie bei einem gewöhnlichen Cylinder).

Das Sichtgut, welches bei dem Einlauftrichter A einläuft, wird durch eine Schnecke bis an das Ende der ersten Abtheilung gebracht, fällt dort in das erste Flügelwerk, welches Mehl und Dunst durch den gelochten Blechmantel absichtet, während Schalen und Gries vermöge der Stellung der einzelnen Flügel wieder nach der Richtung des Einlaufes zurückgebracht werden und die Maschine durch den Auslauf B verlassen.

Mehl und Dunst dagegen fallen in einen zweiten geschlossenen Blechmantel und werden vermittels eines in demselben angebrachten Schneckenganges, der an der Innenseite des Mantels befestigt ist, direct in die Sichtmaschine befördert, dort von dem zweiten Flügelwerk erfaßt, Mehl und feiner Dunst durch die Seidengaze abgesichtet, während der gröbere Dunst am hinteren Ende der Maschine durch den Auslauf C entweicht.

Dadurch, daß die Flügel nicht gewunden und geschlossen sind, sondern parallel mit der Welle laufend eine Reihe kleiner

Tafel IX.



C.CLOSHEIM. X.A.FRANKFURT.a/M.

Fig. 293. Universal-Sichtmaschine von H. Seck & Co.

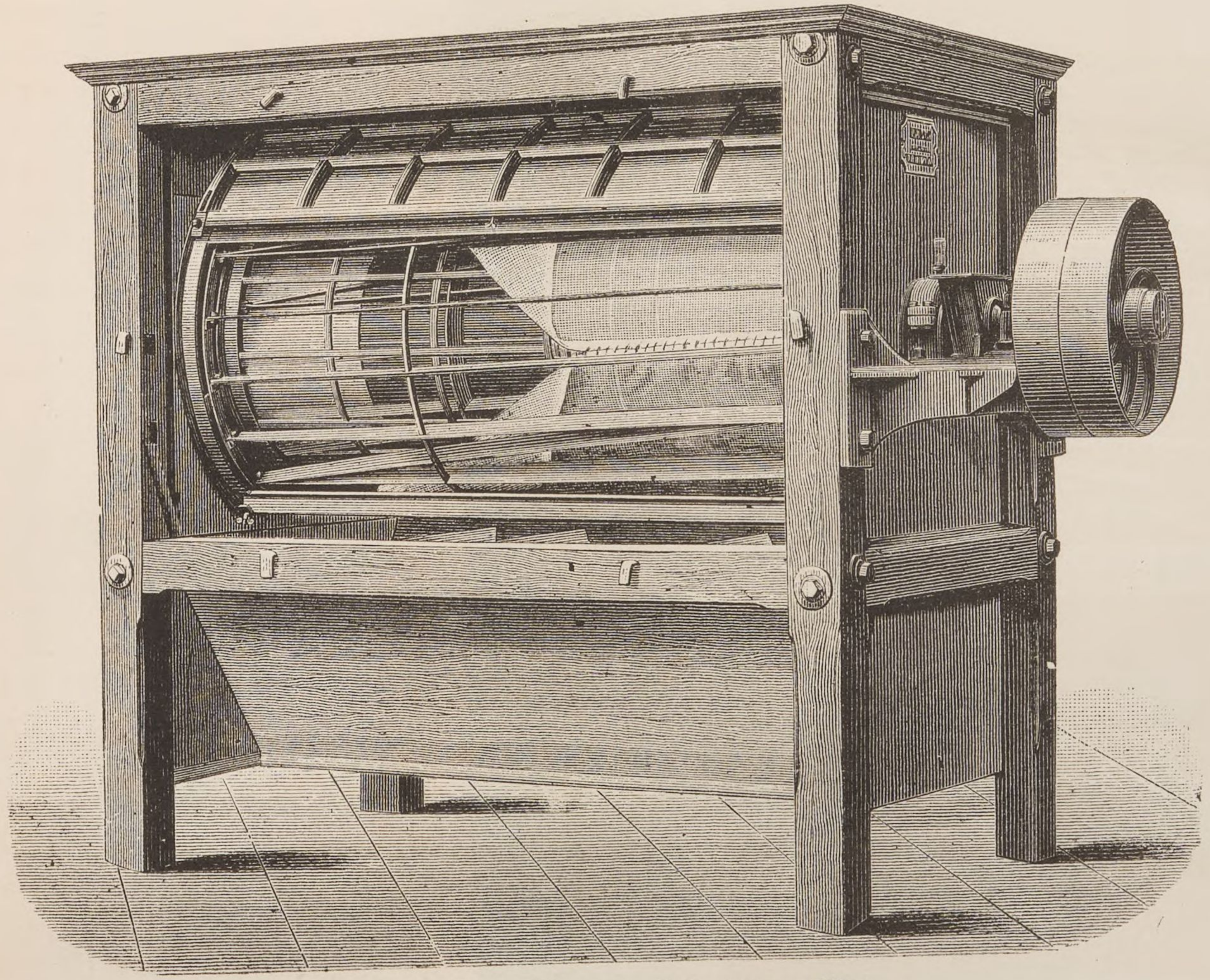
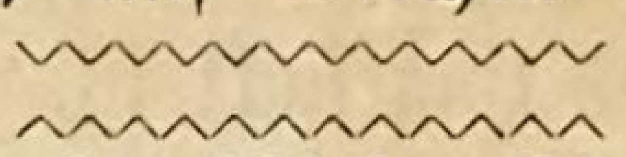


Fig. 300. Sichtmaschine von Casp. Bernreither.

Zu Seite 438.

Schäufelchen bilden, soll das Sichtgut besser vertheilt und aufgelöst gegen die Sichtfläche geworfen werden. Auch ist damit der starke Windstrom, den geschlossene Flügel mancher anderer Maschinen erzeugen, wesentlich verringert und daher das Durchtreiben feiner Kleientheilchen durch die Seidengaze vermieden. Bei 300 Meter Länge, 1 Meter Breite und 1·75 Meter Höhe macht die Maschine 220 Touren und soll das Mahlgut von 2—3 Walzenstühlen oder von 2 Mahlgängen mit 1·30 Meter Durchmesser sichten. Bei dieser Maschine erspart man wie bemerkt den Vorsichter.

Pini's Centrifugal-Sichter ist derart construirt, daß der eigentliche Cylinder, auf welchen die Seide gespannt ist, nebenstehend gezeichnete  Form hat. Pini beabsichtigte durch diese Combination schiefer Ebenen das Mahlgut zu einer aufsteigenden Bewegung zu zwingen, wodurch er eine intensivere Beutelung erhoffte, die durch innen angebrachte Bürsten noch unterstützt werden soll. Es soll jedoch in der Praxis vorkommen, daß dabei eine Quantität Mahlgut in den Ecken liegen bleibt, welches nach vollendeter Arbeit erst herausgenommen werden muß.

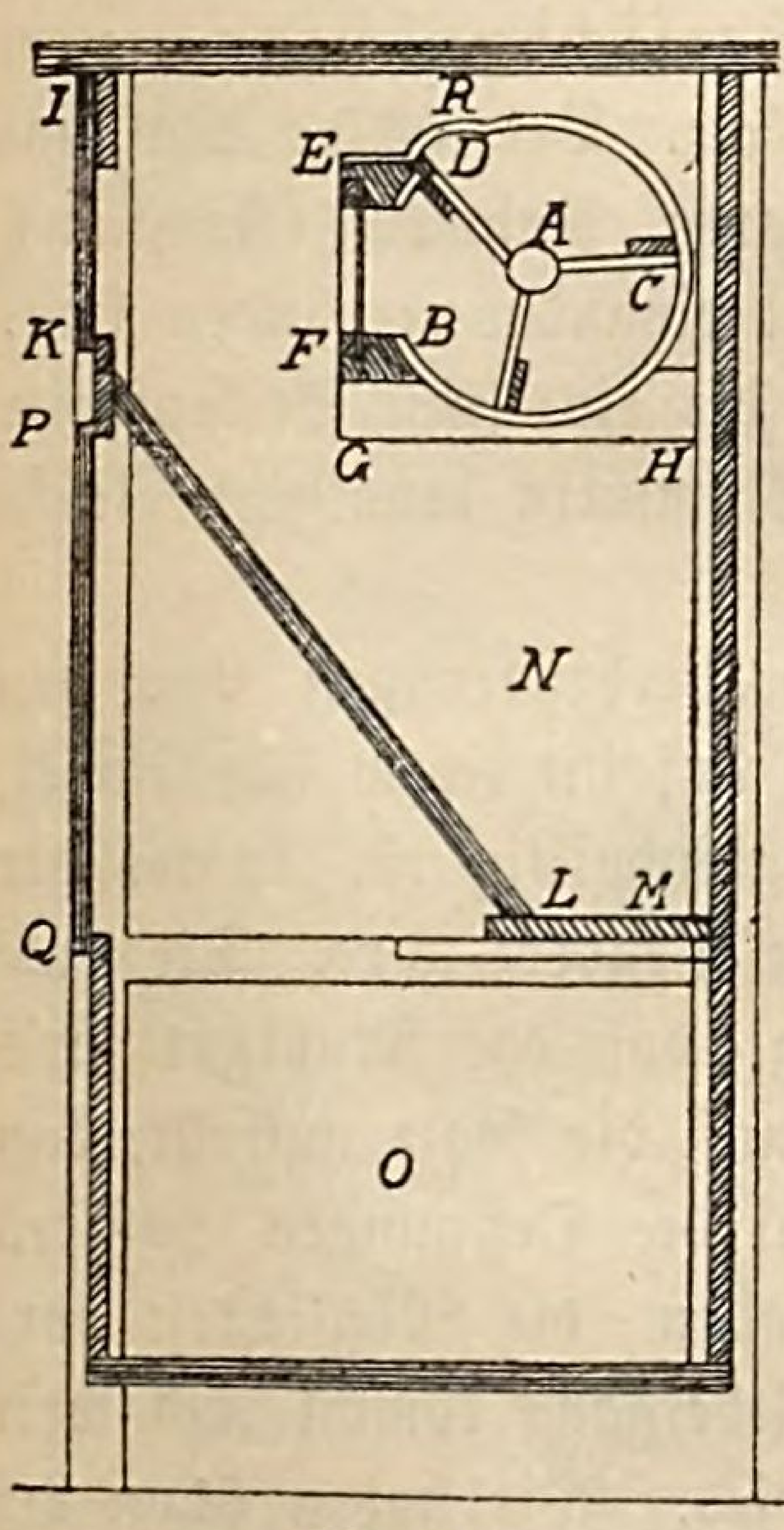


Fig. 294.

Eine eigenthümliche Sichtmaschine ist die Mehlsichtmaschine von Haase in Breslau, welche in Fig. 294 im Querschnitt dargestellt ist und von Haase lustiger Weise »Windbeutel« genannt wird. A ist eine horizontale, etwas geneigt liegende Welle mit schraubenartig gestellten Windflügeln, welche von einer Blechtrommel B C D umgeben sind. E F ist ein mit Seidengaze bespannter Rahmen, durch welchen das Mehl mittels der Windflügel getrieben wird. Das zu beutelnde Mahlgut wird am hinteren Ende durch die Stirne oder von oben oder seitwärts dem Windbeutel zugeführt, durch die rasch laufenden Windflügel und die Centrifugalkraft derselben in die Höhe bis in die Einbiegung R geführt, findet dort einen Ruhepunkt und fällt durch seine Schwere nieder, während das darin befindliche Mehl durch

die Luftströmung der Flügel durch die Seidengaze geblasen wird. G H sind Bohlenstücke, woran sich hinten und vorn der Beutelkasten lagert. Das Mahlgut unterliegt der beschriebenen Procedur 20- bis 30mal nacheinander, indem dasselbe durch die schraubenförmig gestellten Windflügel quer durch die Trommel und an dem Rahmen vorbeigeführt wird, bis er schließlich zur Ausmündung gelangt.

Das Mehl fällt in den Ansammelraum N, in welchem sich ein Schieber L M mit Griffen befindet, durch welchen man das Mehl in den Scheidekasten O gelangen lassen kann. Gewöhnlich läßt man das Mehl in dem Raume N sich so lange ansammeln, bis das Mehl in dem Raume O eingesackt ist. J K ist eine mehldicht schließende Klappe an der vorderen Front des Kastens, um die Beutelrahmen nach Belieben wechseln zu können.

Mit einem Windbeutel von circa 6½ Schuh (2 Meter) Länge und 14 Zoll (36 Cm.) Durchmesser mit circa 8″ (20 Cm.) breitem Gazeblatt Nr. 11 sichtet Haase 2000 Kilo Mahlgut in 24 Stunden.

Beachtung verdient die Fenstersichtmaschine von Rappaport und Gawron in Breslau. Bei dieser Maschine besteht der Gazecylinder aus abnehmbaren Rahmen (Fenstern), welche gut abgedichtet und durch Reiber mit einander verbunden sind. Man hat dabei den Vortheil, daß man die einzelnen Seidentheile bei Abnützung oder wenn man andere Nummern benöthigt, leicht und schnell auswechseln kann.

Die weiteren Veränderungen und Verbesserungen von den Centrifugal-Sichtern beziehen sich zumeist auf die Form der Flügel, indem man gefunden hat, daß es nicht gleichgiltig ist, in welcher Richtung das Sichtgut den Sieben zugeschleudert wird. Die gute Sichtung ist wesentlich davon abhängig, daß das Mahlgut für's Erste gut vertheilt, dann in der Weise auf die Gaze auffällt, daß die kleineren Theile wo möglich senkrecht die Oeffnungen passiren können, weil, wenn sie sehr schief auffallen, die Möglichkeit vorhanden ist, daß ein Theil mit in den Uebergang kommt und weil dadurch auch die Gaze sehr abgenützt wird. Wir haben schon bei der Seck'schen Sichtmaschine eine solche Abänderung besprochen. Eine Verbesserung in diesem Sinne bezweckt die Form der Flügel bei dem Centrifugal-Sichtcylinder von J. A. Schoepf in Regens-

burg, Patent Kettler. Fig. 295. Sehr praktisch ist auch das Flügelwerk der Sichtmaschinen von G. Luther in Braunschweig.

A. Jellinek in Leipzig construirte die in Fig. 296 abgebildete Flügelform, bei welcher die Flügel a als Treiber wirken,

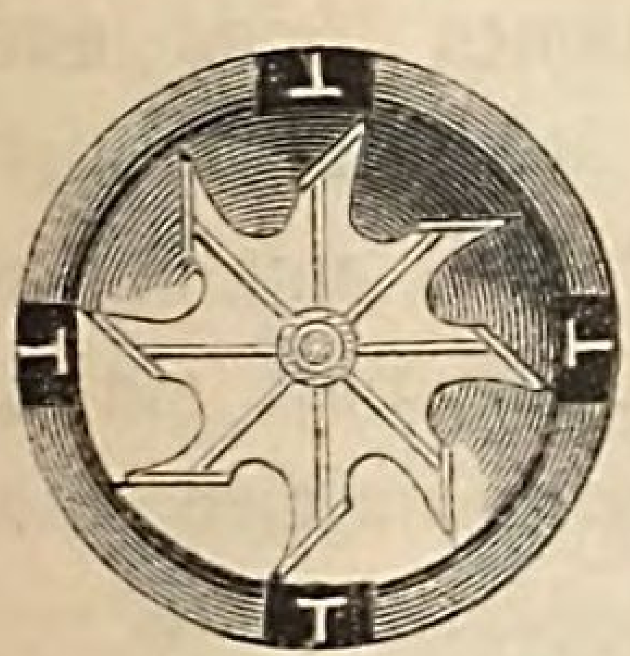


Fig. 295.

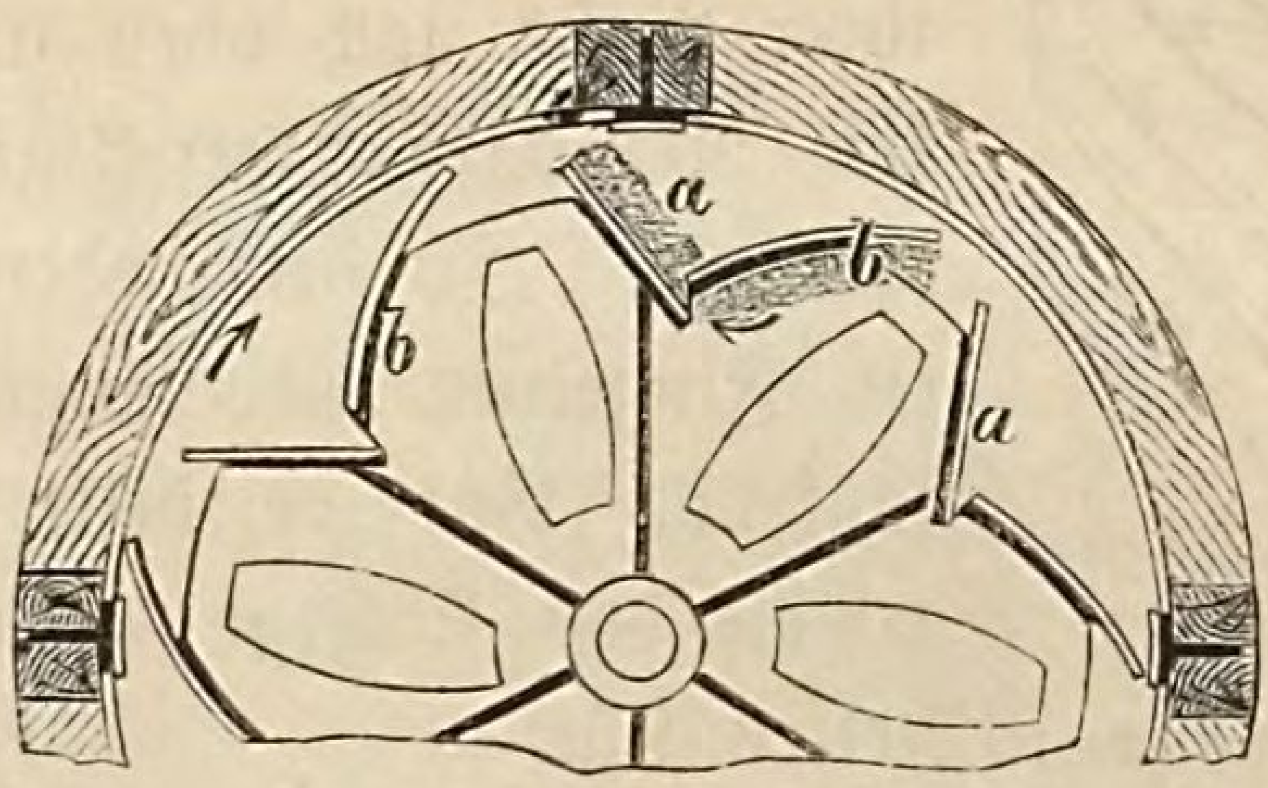


Fig. 296.

während die mit b bezeichneten die Aufgabe haben, das Sichtgut wieder vom Umfange zurück gegen einwärts zu ziehen, wodurch eine bessere vertheilende Wechselwirkung entstehen soll. Etwas Aehnliches hatte sich schon früher Otto Fuchs patentiren lassen. *)

Auch in der Lage der Bespannung wurden mehrfache Aenderungen versucht, so wurde, wie wir gesehen haben, den Cylindern eine prismatische, eine runde oder eine Schlauchform gegeben. Abweichend davon ist die Cylinder-Construction von Heinr. Seck in Frankfurt a. M., Fig. 297. Das Gerippe des Sichtcylinders ist aus Eisenröhren gebildet; die etwas weiteren Röhren r sind mit Stiften besetzt, an welchen die eingesäumte Seidengaze befestigt und dann um die kleineren Rohre i und zwischen deren Anschlußleisten so herumgelegt wird, wie es die Figur andeutet. Durch diese Anordnung ist erreicht, daß die Winkel, unter welchen das Mahlgut gegen die Siebflächen geschleudert wird, weniger spitz, also günstiger ausfallen.

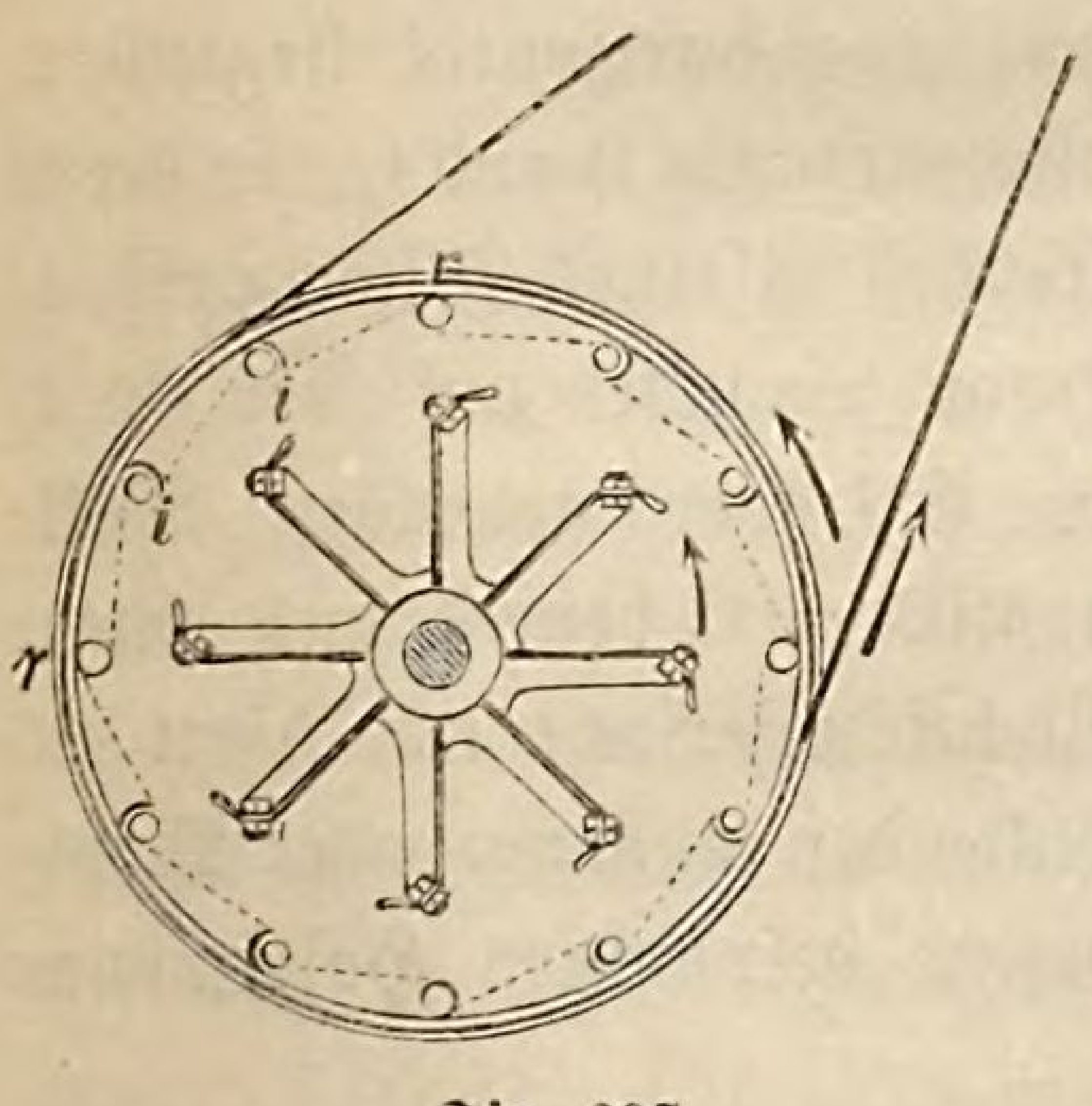


Fig. 297.

Ganz abweichend von den vorherigen ist die Sichtmaschine von C. Müller & Co. in Bockenheim bei Frankfurt a. M. Es ist dies eine aufrechtstehende Maschine, bei welcher die Siebfläche einen feststehenden verticalen Gazekegel bildet. In demselben rotirt

*) Oe.-U. Müller-Zeitung 1880, Nr. 22.

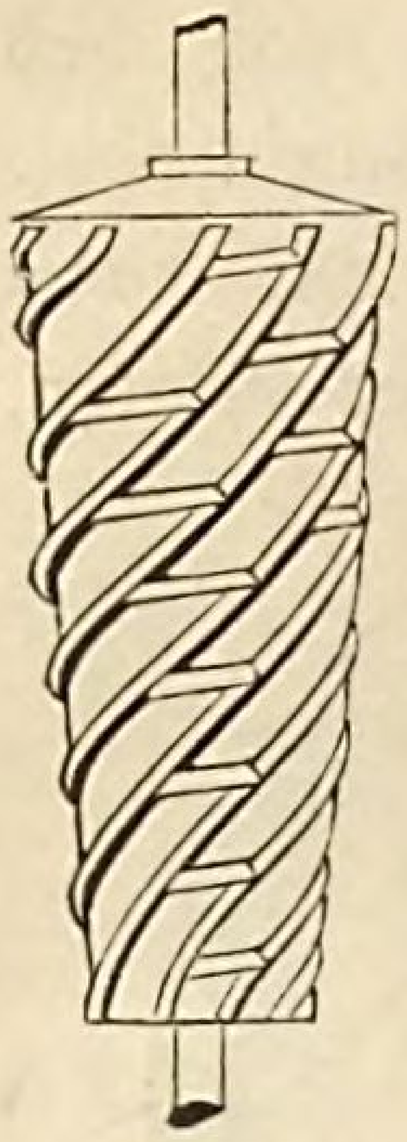


Fig. 298.

ein Blechkegel, Fig. 298, mit im Querschnitt drei-
eckigen Leisten. Auch Schönleben in Bitterfeld hat
eine verticale Sichtmaschine construirt, bei welcher der
Cylinder eine zwölfseitige Pyramide bildet, die mit
ihrer Basis nach oben steht. Derselbe rotirt und sind
für die darauf befestigten Gazerahmen leicht auszu-
wechseln. In dem oberen Theile des Sichtraumes ist
ein Flügelventilator angebracht, der nicht nur das um-
laufende Gut vertheilt, sondern auch Luft einsaugt,
welche das Sichtgut durch die Gewebemaschen blasen
helfen soll.

b). Combinirte Centrifugal-Sichtmaschinen.

Wie wir gesehen haben, sind zur Sichtung des Mahlpro-
ductes mehrere Sichtmaschinen, insbesondere ein Vorsichter nöthig.
Um nun sowohl an Kraft als an Raum und Anlagekosten zu
sparen, ist man auf die Idee gekommen, mehrere solche Sicht-
maschinen derart in eine zu combiniren, daß mehrere Cylinder
ineinandergesteckt werden. Eine solche Maschine ist die doppelt-
wirkende Centrifugal-Mehlmaschine von Feistel in Berlin,
welche theils in der Ansicht, theils im Schnitt in Fig. 299 abge-
bildet ist. Dieselbe hat folgende Einrichtung:

Der Hauptmechanismus besteht aus zwei horizontal liegenden,
concentrisch ineinandergeschalteten Cylindermänteln B und C, in deren
jedem sich ein schnell nach rechts rotirendes eisernes Flügelwerk D
und E befindet, die beide unabhängig von einander auf der durch
die gemeinschaftliche Längsachse beider Cylinder gehenden Welle
befestigt sind. — Der innere oder Vorcylinder C besteht aus einem
mit gelochtem Zinkblech bespannten Flacheisengerippe und dient als
Vertheilungscylinder für den ihn umhüllenden äußeren oder Mehl-
cylinder B, der aus einem mit Seidengaze bespannten Holzrahmen
gefertigt ist.

Dieser ganze Mechanismus ist in dem mit einem doppel-
wandigen Blechmantel umhüllten Holzgestell eingeschlossen; derselbe
trägt an beiden Stirnenden die Lager für die Hauptwelle und
endigt nach unten zu in zwei durch die Mehlschnecke mit einander
communicirende Mehlausläufe K K. Außerdem ist am Auslaufende
des Gestells ein Auslaufkasten angebracht, der die Ausläufe F,

H und J aufnimmt, von denen F Schalen, H groben und J feinen Gries liefert.

Mittels der kleinen Einlaufsschnecke wird das in den Rumpf einströmende Sichtgut streuend in den Vorcylinder eingeworfen und

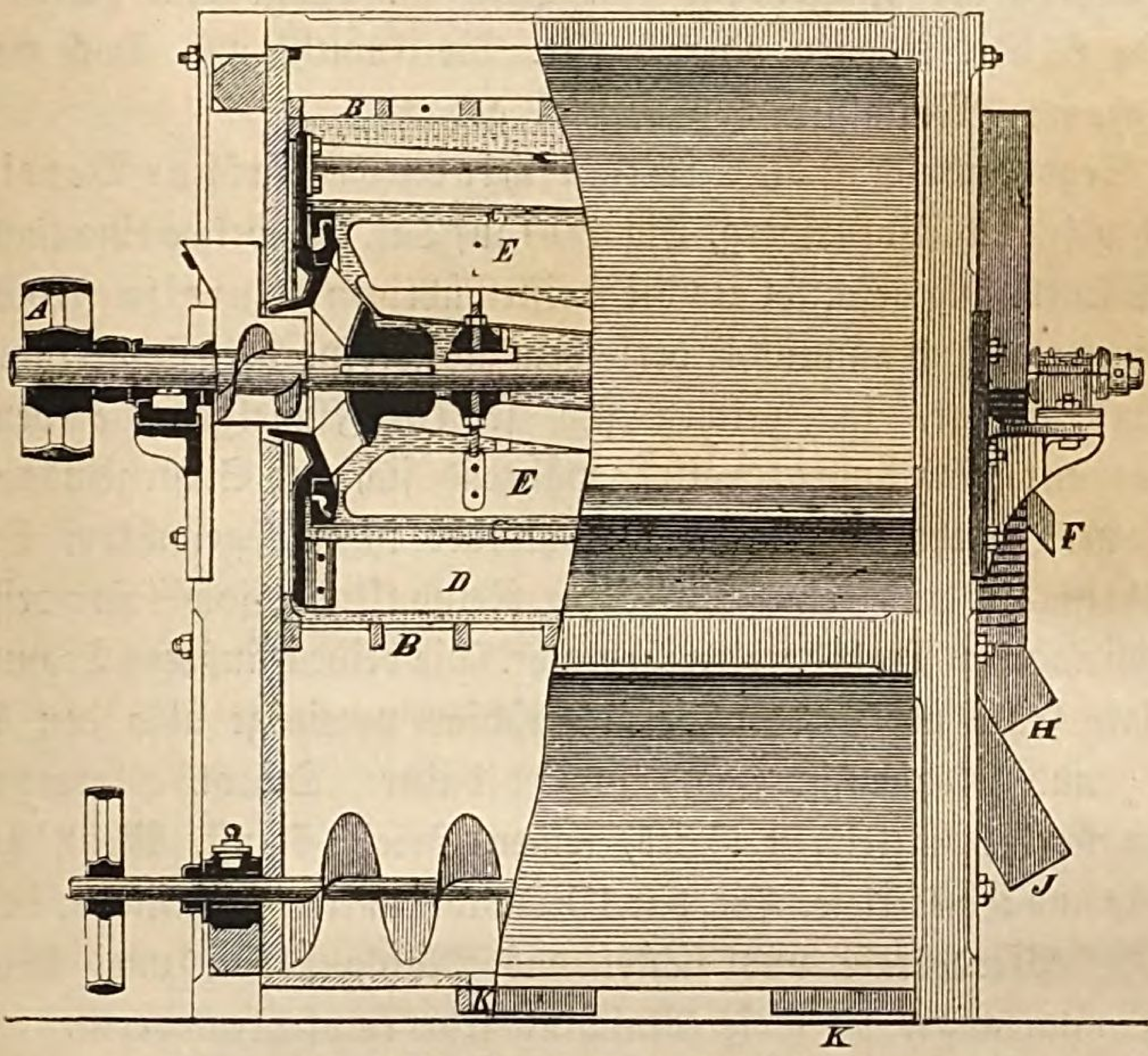


Fig. 299. Feistel's Centrifugal-Mehlsichtmaschine.

hier sofort von den inneren schnell rotirenden Flügeln erfaßt und gegen die innere Mantelfläche geschleudert, woselbst Mehl und feinere Griestheile hindurchfliegen, während Schalen und grober Gries zurückbleiben, die dann gemeinschaftlich von den Flügeln dem Auslaufende des Vorcylinders zu transportirt werden; hier sondert sich der grobe Gries durch eine im Mantel befindliche gröber gelochte Zinkblechabtheilung ab und entweicht durch den unterhalb der Abtheilung zu diesem Zwecke angebrachten Auslauf, die Schalen dagegen verlassen den Vorcylinder durch den an seinem Ende befindlichen Auslauf.

Die nach allen Seiten aus dem Vorcylinder strahlenförmig austretenden feinen Mehl- und Griestheile werden sofort in ihrer fein vertheilten Form von den Flügeln des Mehlcylinders erfaßt und gegen den Gazemantel geworfen, die Mehltheile treten hindurch, feiner Gries, respective Dunst, bleibt zurück, wird von den Flügeln

dem Auslaufende zugeführt und tritt hier aus. Die durchtretenden Mehltheile werden in dem rumpfartigen Untertheil des Maschinengestelles abgefangen und entweichen hier durch die beiden Mehlausläufe.

Diese Maschinen verbrauchen circa $1^1/_2$ Pferdekraft bei 380 Touren der Flügelwelle von 1·450 m. Länge und sichten per Stunde 6 Ctr. Roggen oder 5 Ctr. Weizenmehl gut. Doch werden auch größere Maschinen von Feistel gebaut.

Sehr sinnreich ist die Sichtmaschine von Caspar Bereither in Schwarzach, Vorarlberg, Fig 300 auf Taf. IX, welche eine mannigfachere Sortirung gestattet als die meisten übrigen Centrifugal-Sichtmaschinen. Es sind nämlich in derselben zwei, resp. drei Sichttrommeln ineinandergefügt, in welchen sich je ein Flügelgerippe bewegt, welches mit 150 Touren rotirt, während sich der Sichtcylinder mit 15 Touren dreht. Der innerste Cylinder ist mit gelochtem Stahlblech bespannt und eine Bürste zur Reinhaltung, sowie zur besseren Detachirung des Mahlgutes angebracht. Die beiden äußeren Trommeln sind mit Gaze überzogen. Diese Maschine vereinigt also den Vor-, Gries- und Mehlcylinder und sortirt daher: Schrot (Uebergang), groben Gries, mittleren Gries, feinen Gries, Dunst, Mehl, grobe, mittlere und feine Kleie. Sie hat 10 Quadratmeter Sichtfläche, braucht 1—$1^1/_2$ Pferdekraft und sichtet das Mahlgut von zwei Walzen. Bei Raummangel ist diese Maschine sehr empfehlenswerth.

Auch Rezabek's Centrifugal-Sichter hat einen inneren und äußeren Cylinder. Der innere, welcher aus ineinander gesteckten abgestutzten Kegeln, welche mit Drahtgewebe überspannt sind, besteht, hat den Zweck die groben Bestandtheile des Mahlgutes abzusondern und die feineren durchzulassen, welche dann auf den zweiten Cylinder, der mit Seidengaze bespannt ist, fallen. Rezabek hat das Princip des aufsteigenden Mahlgutes wie Pini acceptirt. Eine ähnliche Construction hat die aufrechtstehende Sichtmaschine mit Centrifugal-Aufschüttung (Streuteller), trichterförmiger Siebfläche und Rüttelwerk von Richard E. Witt in Terespol, Westpreußen.

Die weiteren Verbesserungen der Centrifugal-Sichtmaschinen betreffen, wie bemerkt, zumeist die Form und Anordnung des rotirenden Flügelwerkes. Die deutschen und amerikanischen Patentregister weisen übrigens eine Unzahl von Patenten für Sichtmaschinen auf, deren Beschreibung jedoch um so eher erlassen werden kann, als nur wenige praktische Erprobung fanden.

c) Die Anwendung der Centrifugal-Sichtmaschinen.

Die colossale Mehrausbeute an weißem Mehle, welche man in der ersten Zeit der Centrifugal-Sichtmaschinen erwartete, hat sich in der Praxis allerdings nicht gezeigt, dafür aber andere Vortheile, welche ihr weitere Verbreitung verschafften. Für's Erste nehmen sie kaum den vierten Theil der früher zur gleichen Arbeit benützten Cylinder ein, was bei der Anlage einer Mühle von großer ökonomischer Bedeutung ist, und auch den schon bestehenden Mühlen die Verwendung des von den langen Cylindern bisher occupirten Platzes zu einträglicheren Zwecken gestattet; zweitens wird in der That ein etwas weißeres Product mit ihnen erzielt und drittens zertheilen sie sehr gut das von den Walzen kommende zusammengepreßte Mahlgut. Man darf natürlich die Flügel nicht mit wahnsinniger Schnelligkeit rotiren lassen und muß auch diese Maschine dem jeweiligen Mahlgut anpassen, damit nicht etwa durch die Vehemenz des Wurfes die Kleie zertrümmert wird. Dagegen ist der Gazeverbrauch dieser Maschinen ein sehr bedeutender, und wenn sie nicht sehr gut behandelt werden, ist auch das Resultat nicht zufriedenstellend. Man ist deshalb in letzter Zeit wieder mehr zu den alten Cylindern zurückgekehrt und verwendet die Centrifugalsichter hauptsächlich als Vorcylinder, sowie besonders als Detacheur, in beiden Fällen mit Metall bespannt. Bei milden Getreidesorten haben sich die Centrifugal-Sichtmaschinen auch als Gries- und Mehlcylinder bewährt, und haben sie sich deshalb in Ländern, wo solche Getreidesorten vermahlen werden, dauernd eingebürgert.

Was die Tourenanzahl, welche man diesen Maschinen verleiht, betrifft, so gibt man bei dem neuesten System dem Sichtmantel 30, dem Flügelwerk 180—200 Rotationen, doch steigen diese Zahlen bis 100, resp. 400, je nach den Dimensionen und dem Zweck. Bemerken wollen wir noch, daß es zweckmäßiger ist, wenn die Seidenbespannung außerhalb des Rahmens als innerhalb angeordnet ist, weil dann das Tuch elastischer ist und starkem Drucke des Sichtgutes besser ausweichen kann, somit die Gaze mehr geschont wird. Um ein gleiches Resultat wie bei den alten Cylindern zu erzielen, muß man die Gaze um 1 bis 2 Nummern feiner wählen.

5. Sichtmaschinen mit Bürsten.

Sowohl bei den früher beschriebenen Centrifugal-Sichtmaschinen als bei den Cylindern alter Construction muß man die Siebe durch zeitweiliges Bürsten reinhalten. Man hat nun, um sicher zu gehen, vielfach versucht, an der Maschine selbst Bürsten anzubringen, damit diese Arbeit selbstthätig und regelmäßig geschieht. Allein wir kennen bis heute keine Construction, obwohl es deren zahlreiche gibt, welche sich bewährt hat. Die Bürsten greifen die Gaze zu sehr an, denn wenn sie am Cylinder selbst angebracht sind, so drücken sie das zwischen ihnen und die Gaze kommende Mahlgut derart an das letzte, daß nicht nur die Gaze leidet, sondern der Effect der Maschine geändert wird. Bürsten unter der Drahtgaze sind weniger bedenklich.

Rotirende Bürsten unter den Sauberern dürften eher künftig zur Anwendung gelangen. Wir werden bei Besprechung der Griesputzmaschinen eine derartige Anordnung kennen lernen.

6. Die Anordnung und Bespannung der Cylinder.

a) Allgemeines.

Die Anordnung und Bespannung der Cylinder richtet sich vollständig nach der Art des Betriebes und ist daher sehr verschieden. Nicht nur daß ein wesentlicher Unterschied zwischen Flachmüllerei, Halbhochmüllerei und Hochmüllerei gemacht werden muß, auch die Qualität des Getreides, sowie der Geschmack und das commerzielle Bedürfniß des Müllers sind hierbei maßgebend. So wird in manchen Gegenden z. B. dasselbe Product schon Mehl genannt, welches in anderen noch als Dunst behandelt wird, und es läßt sich auch keine bestimmte Regel aufstellen, ob man gerade Nr. 11 oder Nr. 12 Seide, oder Nr. 14 Gaze oder Messing nehmen soll u. s. w. Und doch ist die Wahl der Bespannung für den Müller von größter Wichtigkeit, so daß ein sorgfältiges Erproben von Fall zu Fall mittels Handsieben, welche jeder rationelle Müller stets vorräthig haben sollte, dringend zu empfehlen ist. Was zunächst die Wahl der Siebe betrifft, so haben wir in Bezug auf die Kopperei das Nähere schon in dem diesbezüglichen Abschnitte mitgetheilt. Die Bestimmung der einzelnen Nummern des Seidenbeuteltuches und der Griesgaze haben wir in dem vorigen Abschnitte angedeutet und erinnern nur noch, daß die

Nummern der Metallgewebe identisch mit jenen der Griesgaze sind. Man muß die Siebnummern so wählen, daß nicht mehr in den Uebergang gelangt, als erforderlich ist, und daß, wo es nöthig ist, die gröberen von den feineren Theilen streng geschieden werden. So sollen keine groben Griese mit dem Schrot überlaufen und in das Mehlfach keine Dunste fallen u. s. w.

b) Die Eintheilung der Cylinder.

Man kann die verschiedenen Cylinder in folgender Weise eintheilen:

1. Schrotcylinder,
2. Vorcylinder,
3. Griescylinder,
4. Dunstcylinder,
5. Mehlcylinder,
6. lange Mehlcylinder,
7. die Absonderer, Ableiter, Abreiter.

Die Schrotcylinder haben den Zweck, das bei der Hoch- und Halbhochmüllerei von den Steinen oder Walzen kommende Product derart zu schneiden, daß Griese, Dunste und Mehle durchfallen, der nächste Schrot darüberlauft. Sie sind daher für den ersten Schrot meist mit Nr. 14 Messing bespannt.

Die Vorcylinder trennen aus dem vom Schrotcylinder kommenden Gemenge die scharfen Griese von den feineren und sind daher mit Griesgaze bespannt. Die groben Griese gehen darüber und fallen in die Putzerei, während der Durchfall auf den Griescylinder geht.

Der Griescylinder sondert die Griese vom Dunst, welcher durchfällt, und ist daher mit Dunstblatt bespannt.

Der Dunstcylinder trennt die scharfen von den milden Dunsten und ist daher mit Nr. 11 bespannt. Der Uebergang ist scharfer, putzfähiger Dunst.

Der Durchfall kommt in den Mehlcylinder, welcher mit Mehlblättern bespannt ist. Der Uebergang ist weicher Dunst zum Ausmahlen.

Der lange Mehl- oder Sortircylinder (3·8m oder 6 Fuß lang), für das Halbhoch- und Flachmahlen gebräuchlich, vereinigt in sich alle früher beschriebenen Cylinder und ist deshalb derart bespannt, daß zur einen Hälfte grobe Griese, zur anderen feine Griese, Mehl und Dunst durchfallen, Schrot geht darüber. Bei der gewöhnlichen Flachmüllerei ist dieser Cylinder oft noch länger und

scheidet das Mehl von dem übrigen Gemenge. Kleie geht darüber.

Die **Absauberer** trennen in der Putzerei die aus den Griescylindern kommenden verschiedenen Griesnummern, um sie den Putzmaschinen zuzuführen. Sie sind daher mit Griesgaze, zuletzt mit Dunstblättern bespannt.

c) **Die Beutlerei bei den verschiedenen Mahlmethoden.**

α. **Einfache Flachmüllerei.** Bei der ganz gewöhnlichen Flachmüllerei gelangt das stark verkleinerte Mahlgut, nachdem es die Kühlmaschine passirt hat, auf einen langen Mehlcylinder wo das Mehl abgebeutelt und der Uebergang zur nochmaligen Vermahlung gebracht wird,bis zuletzt Kleie übergeht.

β. **Bessere Flach- und Halbhochmüllerei.** In kleineren Mühlen hat man einen mit Messinggeweben Nr. | XIV | XIV | XIV | XIV | bespannten Schrotcylinder, über welchen die Schrote laufen. Das durchfallende Gemenge von Auflösen, Gries, Dunst und Mehl kommt in einen Mehlcylinder, der mit Seide Nr. | 10 | 10 | 11 | 11 | bespannt ist, unter welchem 2 Sorten Mehl in untergestellte Säcke laufen. Der Uebergang kommt in den Griescylinder der Putzerei, welcher mit | 9 | 60 | 50 | 40 | 32 | bespannt ist.

Durch das erste Blatt (Griesgaze) fällt mehliger Dunst, durch das zweite (Messing) scharfer Dunst, welcher in Säcken abgestellt wird, durch die übrigen drei Blätter fallen die entsprechenden Griese, welche in die Putzmaschine gelangen. Der Uebergang dieses Griescylinders besteht aus grobem Gries. Derselbe fällt in untergestellte Kübel und wird auf den Absauberer einer anderen Putzmaschine gebracht. Dieser Absauberer ist mit | 28 | 24 | 18 | bespannt und läßt die sortirten Griese in die Putzmaschine fallen. Der Uebergang ist Auflösen, welches weiter vermahlen wird.

Folgende Anordnung für kleine Mühlen hat sich nach einem Berichte von Reimann *) sehr bewährt. **Vorcylinder** mit Drahtgaze. **Griessortircylinder.** Am Einlauf Nr. 9, zweites Blatt Nr. 7, drittes Nr. 5, viertes Nr. 3, fünftes Nr. 1 oder 0. Durch das vierte Fach fallen putzfähige Dunste. Der Uebergang gibt grobe Putzgriese.

*) Mühle 1880, Nr. 50.

Etwas besser eingerichtete Mühlen haben neben dem Mehlcylinder einen Dunstcylinder, welcher in der Regel mit Blatt 60 bespannt ist und durch welchen die Dünste fallen.

Als Regel bei der Anordnung einer Beutelei sollte immer gelten, daß man zuerst die groben und dann die feinen Theile abbeutelt. Bei den langen Cylindern geschieht natürlich gerade das Gegentheil, denn man bespannt sie am Anfange mit feinen Nummern und geht erst allmählig bis zum Auswurf mit der Maschengröße der Bespannung aufwärts, so daß zuerst Mehl, dann die gröberen Bestandtheile sortirt werden. Dadurch wird nicht nur die feine Gaze durch die darüber laufenden groben Theile abgenützt, sondern es werden diese groben Theile auch abgerieben, was keineswegs zum Vortheile der Reinheit des Productes gereicht. Es ist deshalb die Anwendung eines kleinen Vorcylinders, der die Schalen ausscheidet, zu empfehlen. Auch ist es sehr zweckmäßig, das Sichtproduct einer Nachbeutelung zu unterziehen. Zu diesem Behufe und um Raum und Arbeit zu ersparen, ordnet man die Cylinder zuweilen auch derart, daß nicht ein Cylinder allein arbeitet, sondern der Uebergang des einen Cylinders geht zum Zwecke einer Nachbeutelung sofort in einen zweiten. Es sind zu diesem Ende zwei Cylinder etagenförmig übereinander angebracht, auch hat man Cylinder gebaut, in welchen ein Kasten mehrere Cylinder umschließt. Eine derartige Anordnung für Flachmühlen ist

Oexle's Sichtmaschinen-System. Nach Oexle's Ansicht besteht die für ein durch Flachmahlen erzeugtes Mahlgut beste Sichtmethode darin, zuerst die grobe Kleie, dann die mittlere Kleie und schließlich die Griese und Dunste zu entfernen, zu welchem Zwecke derselbe dreifache Cylinder verwendet, welche in Fig. 301, 302 und 303 skizzirt sind. Die drei Haspel a, b und c sind zwischen 2 gußeisernen Rahmen d und e gelagert. Das Mahlgut mündet in den oberen Cylinder a ein; feine Kleie, Mehl und feine

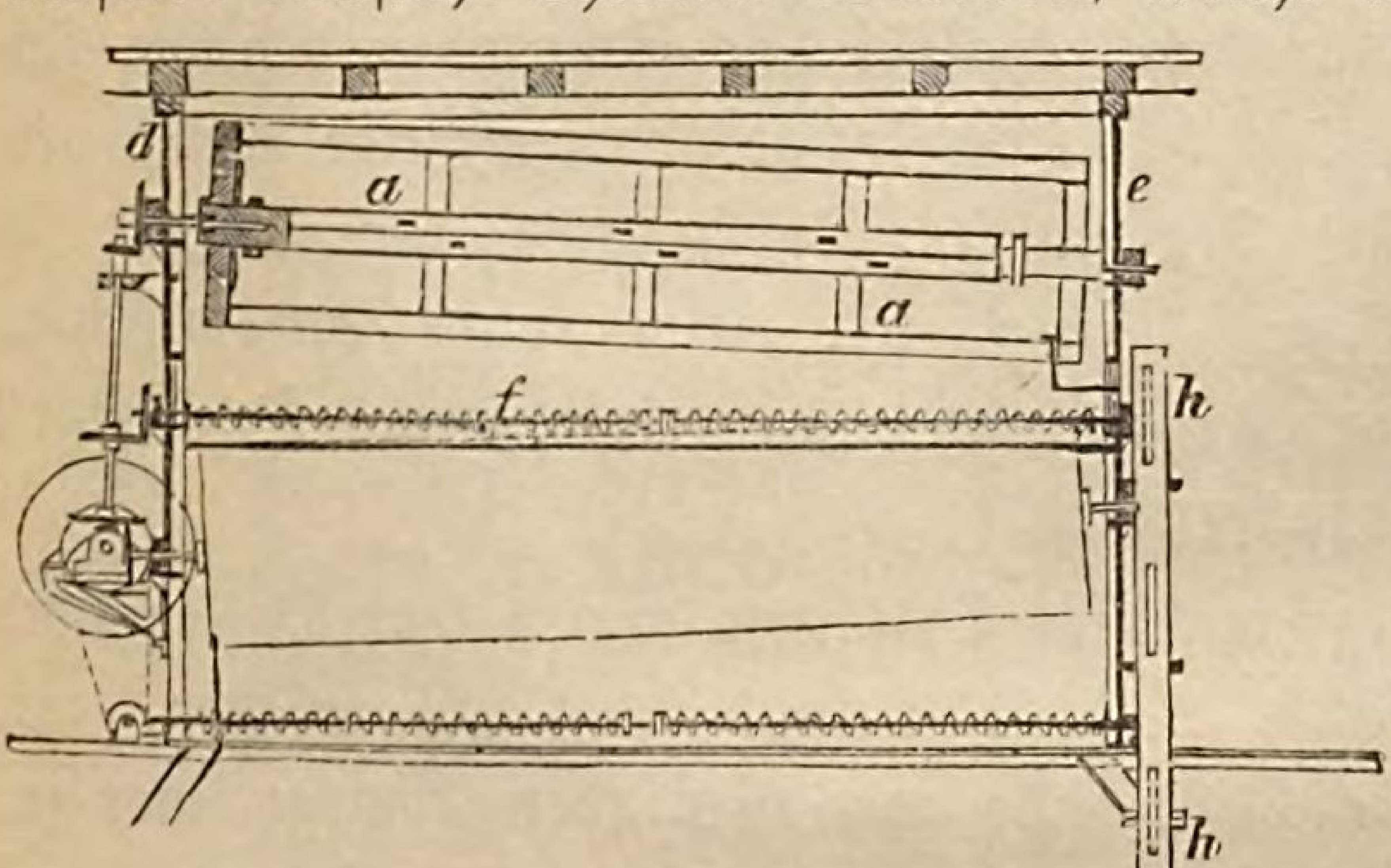


Fig. 301.

Griese und Dunste fallen durch die Maschen des den Haspel bespannenden Gewebes durch, während die grobe Kleie über den Haspel hinweg fertig, entweder in Säcken oder in einer Transportschraube zu den

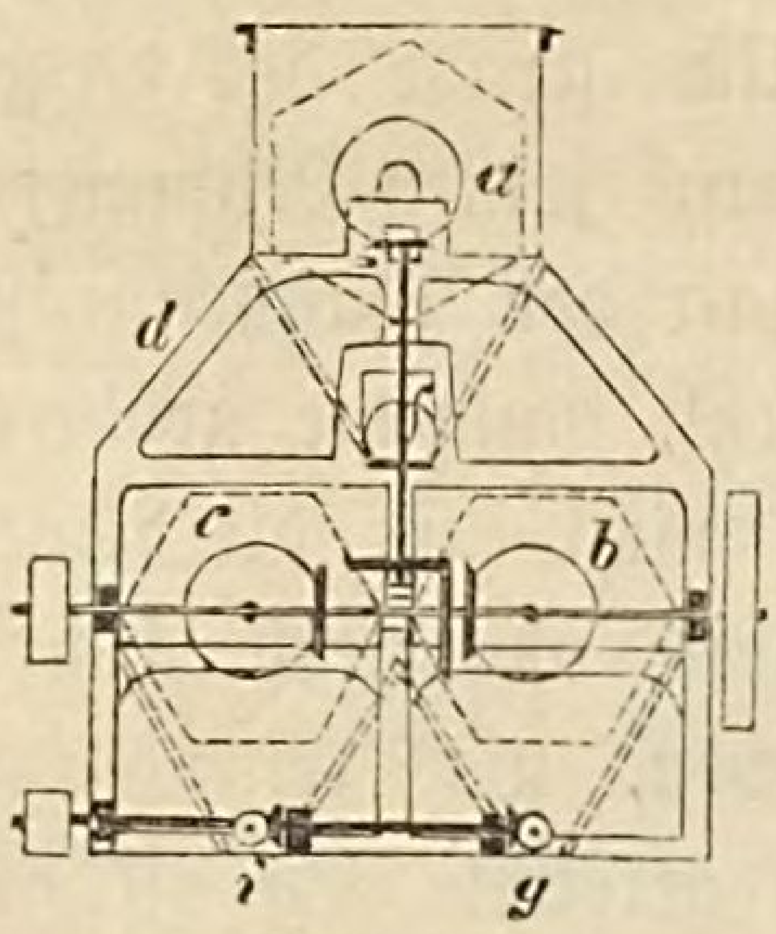


Fig. 302.

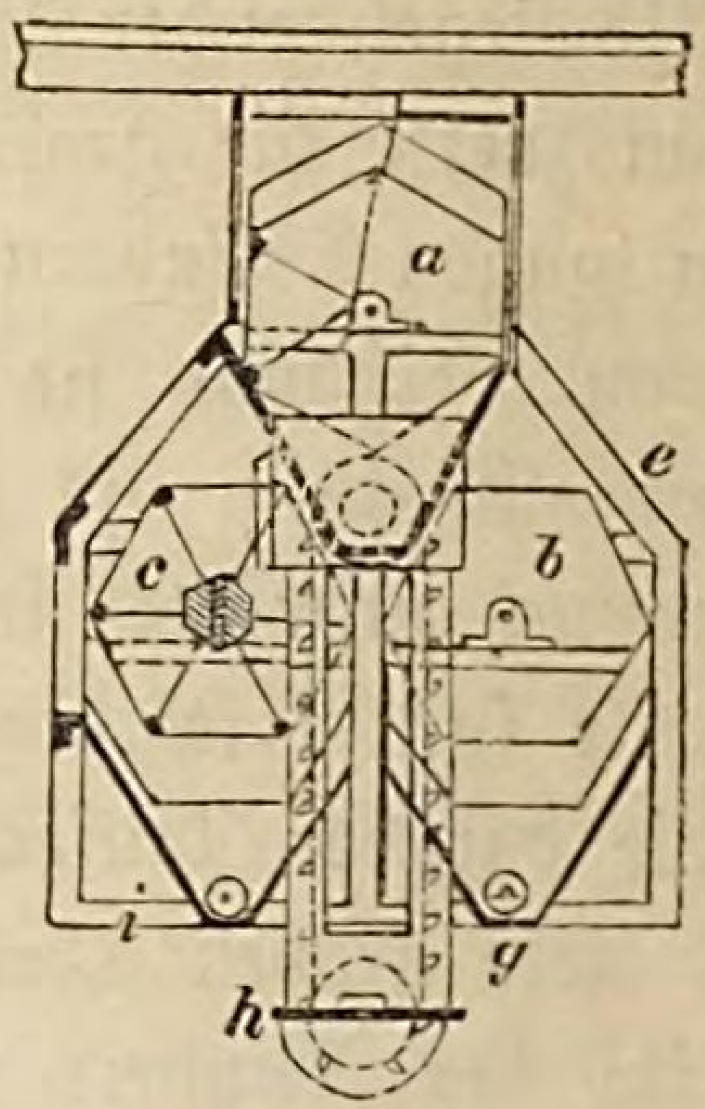


Fig. 303.

Magazinen gelangt. Das durchgefallene Sichtgut wird durch die unter dem Haspel liegende Schraube f in den Haspel b gebracht, welcher Mehl, feine Griese und Dunste sortirt und die mittlere Kleie auswirft. Die unter dem Haspel b liegende Transportschraube g sammelt die Mehle und Dunste in den Elevator h, dessen obere Riemenscheibe auf dem Zapfen der Schraube f befestigt ist; dieser Elevator mündet in den dritten Haspel c, welcher Mehl sortirt und über dessen Ende hinweg die feinen Griese, Dunste und feine Kleie herausfallen. Das durchgefallene Mehl wird durch die Transportschraube i gesammelt und den Magazinsräumen zugeführt. Die beim Haspel c abgehenden feinen Griese, Dunste und feine Kleie fallen sofort auf eine unterhalb stehende Dunstsortir- und Putzmaschine, welche drei Sorten reine Griese und Dunste und drei Sorten unreine Griese und Dunste erzeugt.

Der Antrieb sämmtlicher Haspel und Schrauben befindet sich an dem eisernen Gestell d und eine einzige Riemenscheibe treibt den ganzen Mechanismus. Der äußere Durchmesser der Haspel ist 1 Meter und die Länge 3·75 Meter. Eine solche Sichtmaschine genügt, um das Mahlgut von drei gut arbeitenden, 4½füßigen französischen Steinen zu sortiren.

Eine Anordnung mit vier Cylindern in einem Kasten nach Dexle zeigt Fig. 304. Es ist daraus auch zu ersehen, wie mittels einer Riemenscheibe alle vier Cylinder bewegt werden. Es gibt auch solche Maschinen mit sechs und acht Cylindern. Seck

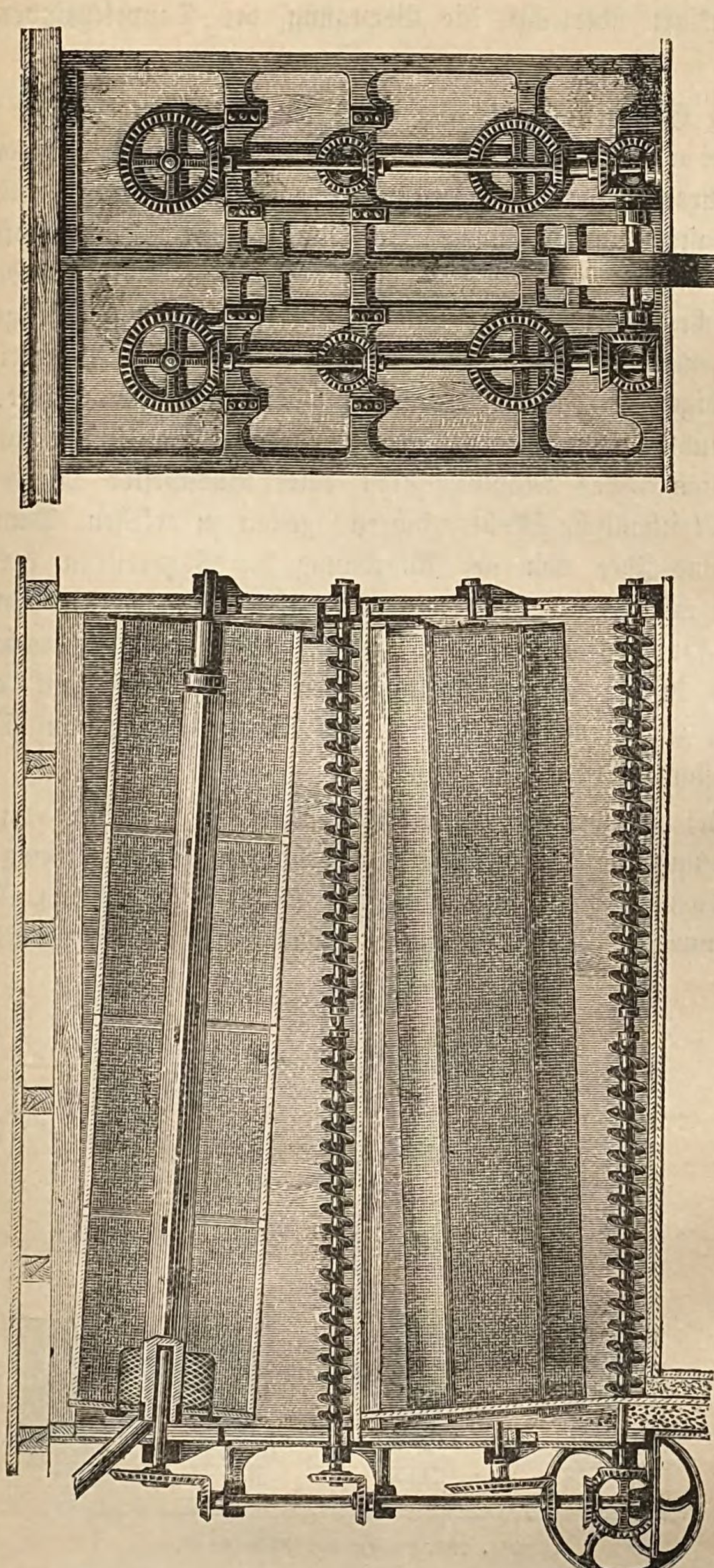


Fig. 304. Vierfaches Cylindersystem.

in Frankfurt überträgt die Bewegung bei Doppelcylindern mit Riemen.

γ) Hochmüllerei. Bei der Hochmüllerei unterscheidet sich die Beutlerei von der vorhergehenden hauptsächlich dadurch, daß entweder jedes Schroten seine eigenen Cylinder hat, oder doch wenigstens mehrere solche Systeme zur intensiveren Scheidung der Griese und Dunste vorhanden sind. Große Mühlen haben neben dem Schrotcylinder auch einen Schrotsortircylinder, und die Sortirung der Griese geschieht auf eigenen Cylindern und Absauberern in der Putzerei. Die vollständigen Bespannungen einer großen Budapester Mühle, sowie einer Mühle vom Wiener Boden sind aus den später folgenden Abschnitten »Das Mahlverfahren einer Budapester Mühle« und das »cisleithanische Mahlverfahren« genau zu ersehen. Damit der Leser eine Idee von der Anordnung der Putzerei in der Hochmüllerei erhält, verweisen wir auf Tafel X, welche das Cylindersystem für den ersten Schrot zeigt, wobei noch zu beachten ist, daß die in die Putzerei gelangenden Griese zuerst auf die Absäuberer zur Trennung kommen, was in dem Schema auf Tafel X, nicht ersichtlich ist.

Bei Verwendung von Centrifugal-Sichtcylindern ist die Bespannung und Anordnung etwas verschieden. Die Anordnung eines Systemes von Sichtcylindern ist auf Seite 437 ersichtlich. Bei der Bespannung müssen die Nummern etwas feiner wie bei gewöhnlichen

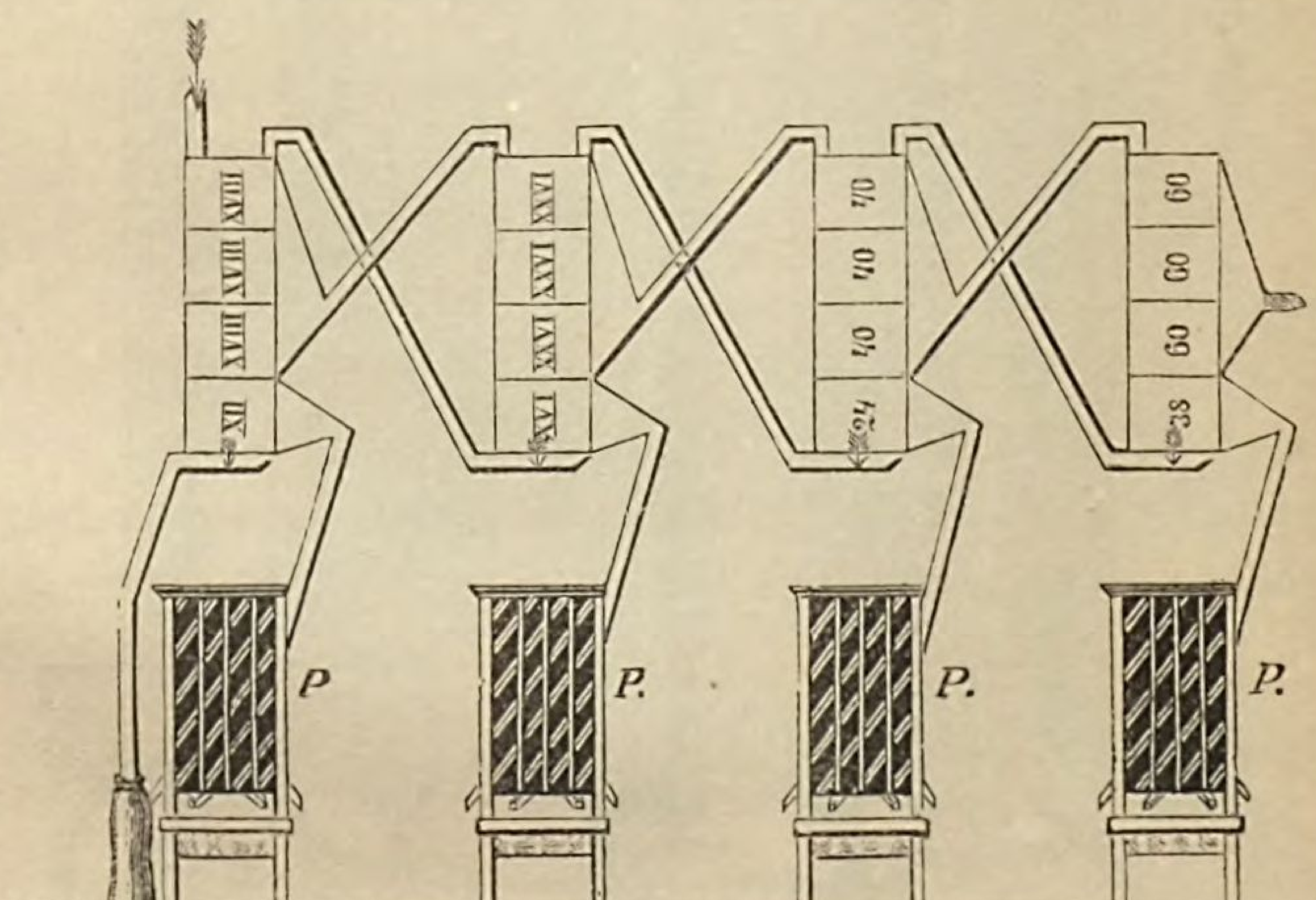
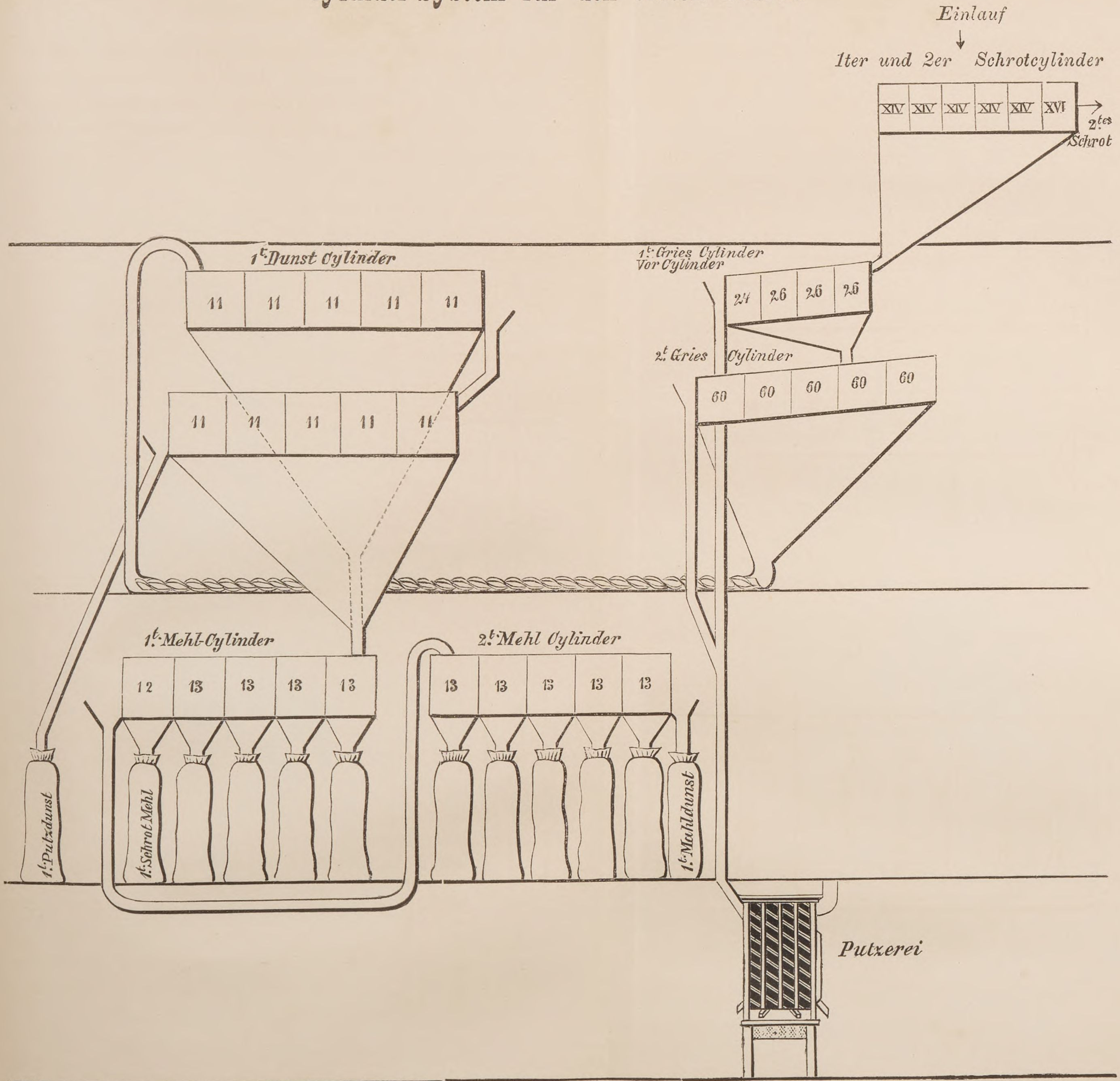


Fig. 305. System der Absaube er.

Tafel X.

Tafel X.

Cylinder-System für den ersten Schrot.



Zu Seite 452.

Cylindern gewählt werden. Die Anordnung der Absauberer ist aus umstehenden Schema, Fig. 305, ersichtlich.

Hierbei ist zu bemerken, daß

durch	Blatt	XII	Messing, 1	Schrot	grober Gries,
»	»	XVI	» 1	»	1er »
»	»	24	1	»	2er »
»	»	38	1	»	3er, 4er u. 5er Gries fällt.

Die Uebergänge gehen, wie man sieht, immer wieder retour zu dem vorigen Absauberer. Der Uebergang vom ersten Schrotabsauberer kommt zum zweiten, resp. zum nächsten Schrot, der Durchfall von den drei ersten Blättern vom Einlauf an wird immer auf den nächsten Absauberer geleitet, der Durchfall des vierten Blattes geht immer auf die Maschine selbst, die durch die drei letzten Blätter des letzten Absauberers fallenden scharfen Dunste werden abgesackt.

7. Besondere Sichtsysteme.

Unter den besonderen Systemen wären jene zu erwähnen, wo die Sichter mit den Verkleinerungsmaschinen in directe Verbindung gebracht sind. Wir haben dies bei Steinen und Walzen in den betreffenden Abschnitten gesehen und verweisen insbesonders auf den Walzenstuhl System Buchholz-Mechwart Seite 405. In die letztere Kategorie gehört auch die Schrot- und Sichtmaschine von Heinrich Seck & Co. in Frankfurt a. M.

Dieses System vereinigt in einer Maschine 6 Paar Walzen und 3 Stück Sichtmaschinen, so zwar, daß, nachdem der erste Schrot auf einer besonderen Maschine abgesichtet wird, der abgestoßene Schrot direct auf die Walzen als zweiter Schrot fällt; gelangt dann auf die im System befindliche Sichtmaschine, von dieser durch ein Schleuderwerk auf die dritte Schrotwalze und so fort, bis das Gut das fünfte Walzenpaar passirt hat; der fünfte Schrot wird dann auf einer besonderen Maschine abgesichtet; das sechste Walzenpaar hat ganz feine Riffel und dient zum Auflösen der Koppen, kann aber auch aus Glattwalzen bestehen, zum Ausmahlen der erzeugten Dunste.

Das erste Walzenpaar hat die gröbste, das letzte die feinste Riffelung, und lassen sich die Walzen leicht stellen, so daß es ganz im Belieben steht zu schroten, wie es den Verhältnissen angepaßt ist. Die abgesichteten Mehle, Griese und Dunste vom 2., 3. und 4. Schrot sammeln sich in einem Canal, der in dem einen Guß-

gestell eingegossen ist, und können von hier getrennt oder auch zusammen abgeführt werden, wie es das Diagramm Fig. 306, welches den ganzen Vermahlungs-Prozeß mit Anwendung dieser Schrot-Sichtmaschine darstellt, andeutet. Leistungsfähigkeit 18.000 bis 20.000 Kilogramm per Tag. Diese Maschinen werden mit 3, 4 und 5 Paar Walzen und entsprechenden Sichtmaschinen gebaut, so daß man mit ihnen schroten und mahlen kann.

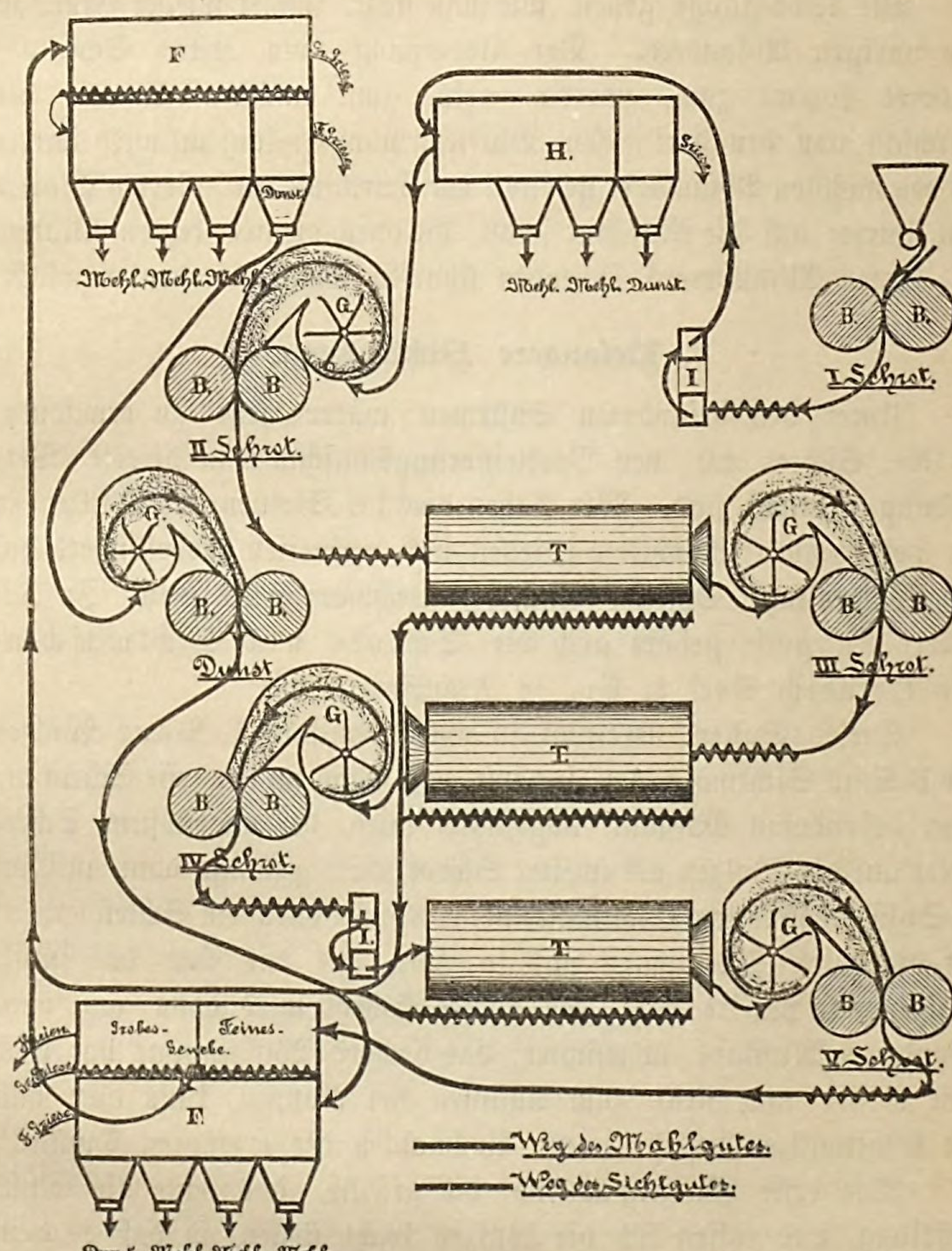


Fig. 306. Sichtmaschine von Heinrich Seck & Co.

H Universal-Sichtmaschinen. T Schrot-Sichtmaschinen. F Doppelte Sichtmaschinen B Walzen. I Elevatoren. G Schleuderwerke.

Diese Maschine hat denselben Zweck wie die Walzenstühle System Buchholz-Mechwart. Sie gehören dazu, um das Getreide in einem Zuge zu vermahlen und sind daher nur zur Flachmüllerei zu benützen.

Die Seck'sche Maschine ist in großen englischen Mühlen, sowie in der größten Mühle der Welt, in der Washburn-Mühle in Minneapolis (Amerika), in Verwendung. Diese Systeme beanspruchen natürlich weniger Raum und Bedienung, als wenn Walzen und Sichter separat aufgestellt sind.

V. Die Gries- und Dunstputzerei.

A. Allgemeines.

In dem vorhergehenden Capitel haben wir gesehen, auf welche Weise die Scheidung der in dem Mahlgute enthaltenen einzelnen Bestandtheile nach ihrer Größe vorgenommen wird. Diese Trennung ist jedoch von dem Momente an begrenzt, wo sich die verschiedenen Bestandtheile nicht mehr nach ihrer Größe unterscheiden lassen. Glücklicher Weise ist aber dann ihr specifisches Gewicht ein verschiedenes und es gibt Mittel, sie auch nach dem Gewicht zu zertheilen. Die unreinen Griese, welche von den Cylindern oder Säuberern kommen, enthalten Griese aus dem Inneren des Getreidekornes (die Kerngriese), Griese, an welchen noch etwas von der Schale haftet, und Kleie. Bei gleicher Größe sind die reinen Griese am schwersten, die kleienhaltigen (welche man Ueberschläge nennt, weil sie noch einmal über die Maschine laufen müssen) etwas leichter und die Schale am leichtesten. Ebenso ist das specifische Gewicht der Dunst- und Mehltheilchen und der damit vermischten gleich großen Kleientheilchen verschieden. Aus der »Einführung« wissen wir, in welcher primitiven Weise man ursprünglich die Zugluft zur Trennung dieser Theile benützte, ja man behalf sich sogar durch das Fächeln mit einem Federwisch. Wir wissen auch bereits, daß unser Landsmann Ignaz Paur der Erste war, welcher zu diesem Behufe eine Maschine baute, bei welcher ein Ventilator den Blas- oder Stoßwind erzeugte, der die Scheidung der Griese vollzog. Seitdem, namentlich in den letzten Jahren, sind vielfache Verbesserungen und Veränderungen an diesen Griesputzmaschinen vorgenommen worden, aber sämmtliche, mit einer einzigen Ausnahme,

basiren auf die Wirkung des Windes, welcher entweder die leichteren Theile ausblasen oder aussaugen muß. Die heute gebräuchlichen Griesputzmaschinen können wir nunmehr in folgende Hauptsysteme eintheilen:

1. Griesputzmaschinen mit Stoßwind.
2. » » Saugwind.
3. » » Vorsortirung durch Centrifugalkraft.
4. » » Sieben.
5. » » besonderer Construction.

B. Griesputzmaschinen mit Stoßwind.

Diese Maschinen, welche man auch Wiener Stauber oder Wiener Stoßmaschinen nennt, haben noch heute dieselbe Construction wie zur Zeit ihrer ersten Erbauung und verweisen wir auf die Erklärung derselben auf Seite 15. Nachstehende Fig. 307 gibt die

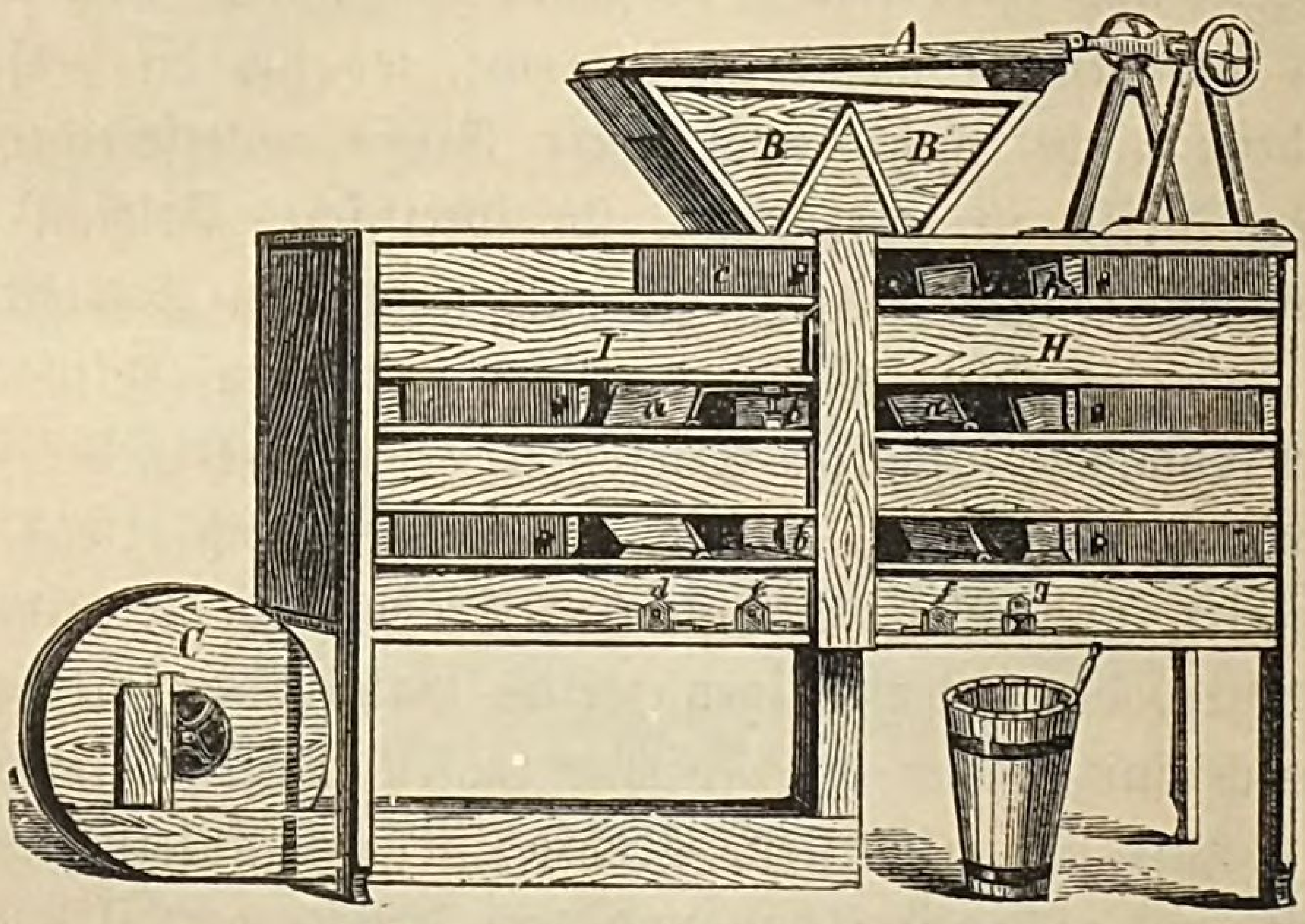


Fig. 307. Wiener Stauber.

äußere Ansicht eines solchen Staubers mit »6 Winden«. Man nennt nämlich diese Maschinen nach der Anzahl der regulirbaren Windschieber Maschinen mit 4 Wind, mit 8 Wind u. s. w., indem man annimmt, daß das Mahlgut ebenso oft der Wirkung des Windes ausgesetzt wird, als Schieber vorhanden sind. Bei diesen Maschinen findet sich gewöhnlich ein Absauberer oder Abreuter A oberhalb der Maschine angebracht, welcher die groben Bestandtheile entfernt und bei Maschinen, welche aus zwei Theilen bestehen, das auf den Abreuter gebrachte Mahlgut in zwei Theile sortirt und jede dieser Sorten einem Theil der Maschine zugeführt. Die Ma-

schine Fig. 307 besteht aus zwei Theilen I und II. A ist der Absauberer, B B die Einläufe, b b sind die Schieber zum Einlassen des von dem Windflügel C erzeugten Windes, d d sind bewegliche Klappen, welche ebenfalls zur Windregulirung dienen, bei d, e, f, g fallen die geputzten Griese und Ueberschläge heraus. Bei einigen Maschinen wird auch durch den Absauberer der Gries mehlfrei gemacht, was für die Wirkung desselben vortheilhaft ist. Sie arbeiten, was die Griessortirung betrifft, ganz gut, nur lassen sie nicht eine so feine Regulirung zu wie die Maschinen mit Aspiration, und muß der Gries, wenn man ihn genügend putzen will, wiederholt die Maschine passiren, was bei guten Maschinen mit saugender Wirkung nicht nöthig ist.

C. Griesputzmaschinen mit Saugwind.

Die Benützung des Saugwindes statt des blasenden, sowie das Bestreben den Wind an vielen Stellen zugleich eintreten und auf das herabfallende Mahlgut wirken zu lassen, wurde zuerst durch den Mechaniker Cabanes in Bordeaux*) angewendet. Dessen Maschine, welche in Frankreich, Deutschland und der Schweiz sehr verbreitet, beliebt und vielfach nachgemacht ist, beruht neben Theilung nach dem specifischen Gewicht auch auf einer eigenthümlichen Siebsortirung, welche wir später näher beleuchten werden. **) Hier sei nur erwähnt, daß bei Cabanes' Griesputzmaschine zum ersten Male der rohe Gries durch die Wirkung des von einem Ventilator erzeugten, von oben nach unten saugenden Windes in seine Bestandtheile zerlegt wurde.

Auf demselben Princip beruht auch die

Griesputzmaschine von Carl Haggenmacher in Budapest. Fig. 307 zeigt einen Verticalschnitt derselben. Die hier abgebildete Maschine besteht aus einer Combination von vier gleichconstruirten Putzapparaten, die paarweise gegliedert sind und zwischen denen sich der gemeinschaftliche Exhaustor A befindet. Die vier Apparate sind an ihren äußeren Enden in Fig. 307 mit a e b d, b d e f, g k h i und h i l m bezeichnet. Der Exhaustor A saugt die Luft

*) Rühlmann a. a. O., S. 140 und 169.

**) Cabanes' höchst complicirte Maschine ist ausführlich beschrieben und abgebildet in Armengaud Publication industr. Vol. XXI, S. 97. Danach Rühlmann a. a. O., S. 141.

durch die Röhre B, B und deren mit stellbaren Schubern versehene Oeffnungen 1, 2, 3 und 4 durch die einzelnen Apparate bei 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 und 12 in der Richtung der angedeuteten Pfeile ein.

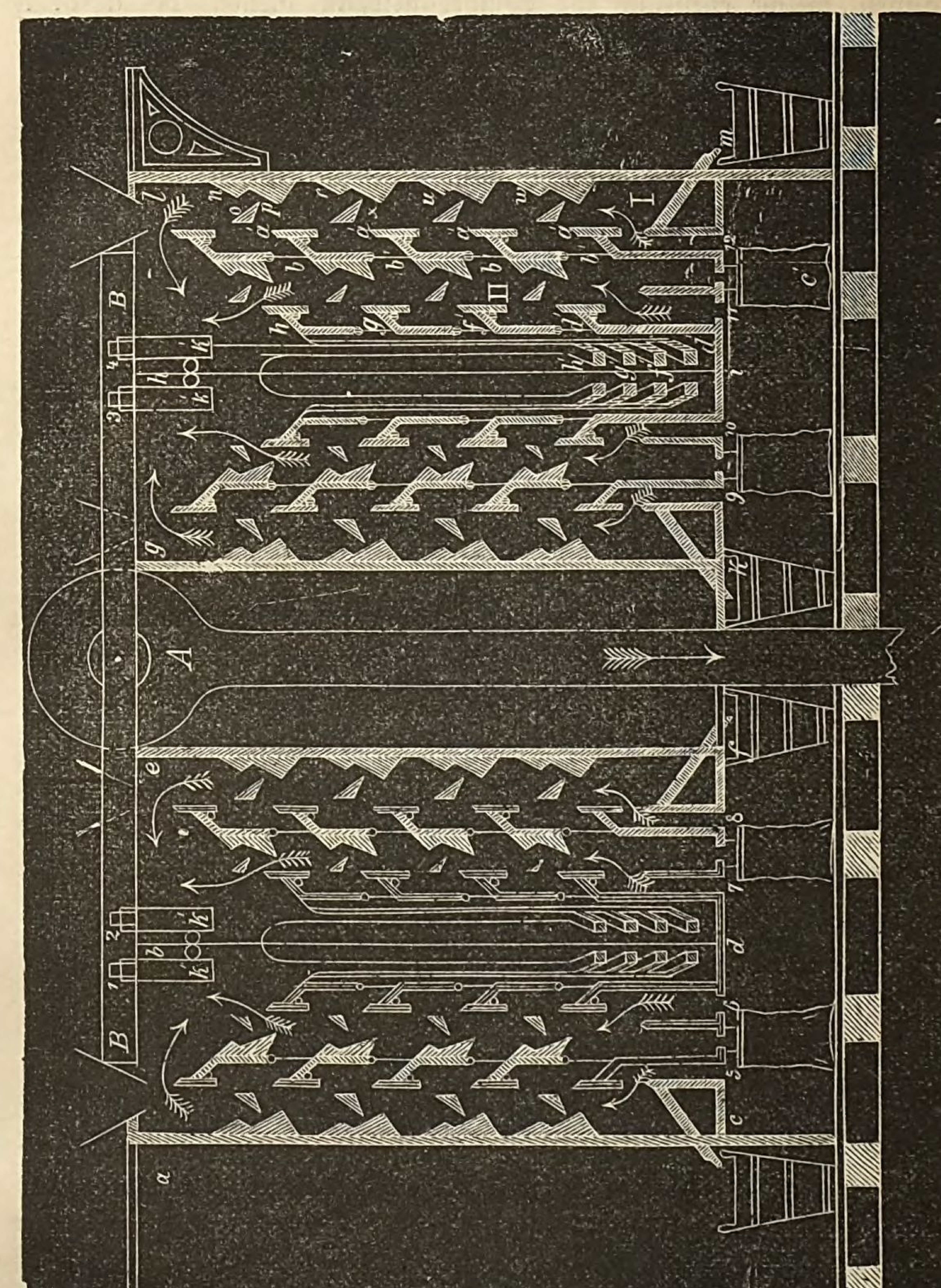


Fig. 308. Carl Haggenmacher's Griesputzmaschine.

Der Gries fällt von einem Doppelsauberer durch die kleinen Gossen in die Maschine u. z. zuerst auf die schiefe Ebene n, dann auf o, auf p, auf s, auf t, auf v, z, x, bis er als vollkommen rein geputzt bei m in das Mühlschaff fällt. Der bei 12 einströmende

und aufwärtssteigende Luftstrom entfernt von dem herabfallenden Gries die Flugkleie und nimmt selbe durch die Oeffnung 4 und durch das Saugrohr b in den Sauger A. Durch das vom Ventilator abwärtsgehende Blasrohr D wird die Flugkleie in den Kleienkasten abgeleitet. Die Theile, welche etwas schwerer als die Flugkeile sind, werden über die senkrecht auf- und abwärts zu schiebenden Bretter a¹ geworfen, die Klappe b öffnet sich so weit nöthig, diese Abfallgriese durchzulassen. Alle diese etwas schwereren Theile oder Abfallgriese werden dann in der zweiten Abtheilung der Maschine durch den bei 11 einströmenden und aufwärts steigenden Luftstrom einer weiteren Putzung ausgesetzt, wobei die allenfalls noch vorhandene Flugkleie wieder durch die Oeffnung bei 4 in den Sauger und von da in den Kleienkasten gelangt; die besten Theile von den Abfallgriesen der I. Abtheilung gelangen nach vollendeter Putzung in den Sack oder in das Schaff c¹ und der eigentliche Ueberschlag gelangt in 4 verschiedene Theile, getheilt durch die Röhre d¹, f¹, g¹ und h¹ in ein Schaff, wovon wieder die Ueberschläge, welche bei d¹ herauskommen, die besten, jene bei h¹ aber die schlechtesten sind.

Diese Maschine wird auch statt aus 4 Theilen aus 2, 3 oder 5 Theilen zusammengesetzt.

Die Maschine Nr. IV (groß) besitzt eine Höhe von 2·07 m., eine Länge von 2·55 m. bei 0·5 m. Breite, demnach eine Grundfläche von 128 □dm.; die Antriebsscheibe besitzt einen Durchmesser von 250 mm., eine Breite von 80 mm. und macht 325 Touren.

Speciell zur Reinigung der Dunste dient die

Kesselputzmaschine von Carl Haggenmacher, deren Ansicht in Fig. 309 und Durchschnitt in Fig. 310 dargestellt ist. Die Maschine besteht, wie Fig. 309 zeigt, aus einem cylindrischen Gehäuse, zu dessen beiden Seiten zwei gleichzeitig als Ständer dienende hohle Säulen angebracht sind, welche mit dem Saugrohre des Exhaustors communiciren. Zwischen den beiden Säulen sind die Abzugsröhren für die leichteren Theile und für die Kleie angebracht. In Fig. 310 bedeuten b² b² die Regulirbretter, welche außer dem Gehäuse mit Handgriffen versehen sind, mittels welcher die Canäle b¹ b¹, welche die Communication zwischen dem Innern des Gehäuses und den Säulen B B herstellen, ganz oder theilweise verschlossen werden können, h¹, h², h², h², h³, h³ sind Gegenconusse, welche auf der verticalen Welle G befestigt sind. D¹, D², D³ sind die ring-

förmigen Fächer oder Abtheilungen, auf welchen sich die Flanschen d d befinden, auf letztere erscheinen metallische Ringe d^1 d^2 und d^3 aufgeschraubt, deren Höhe mittels der Schrauben veränderlich gemacht

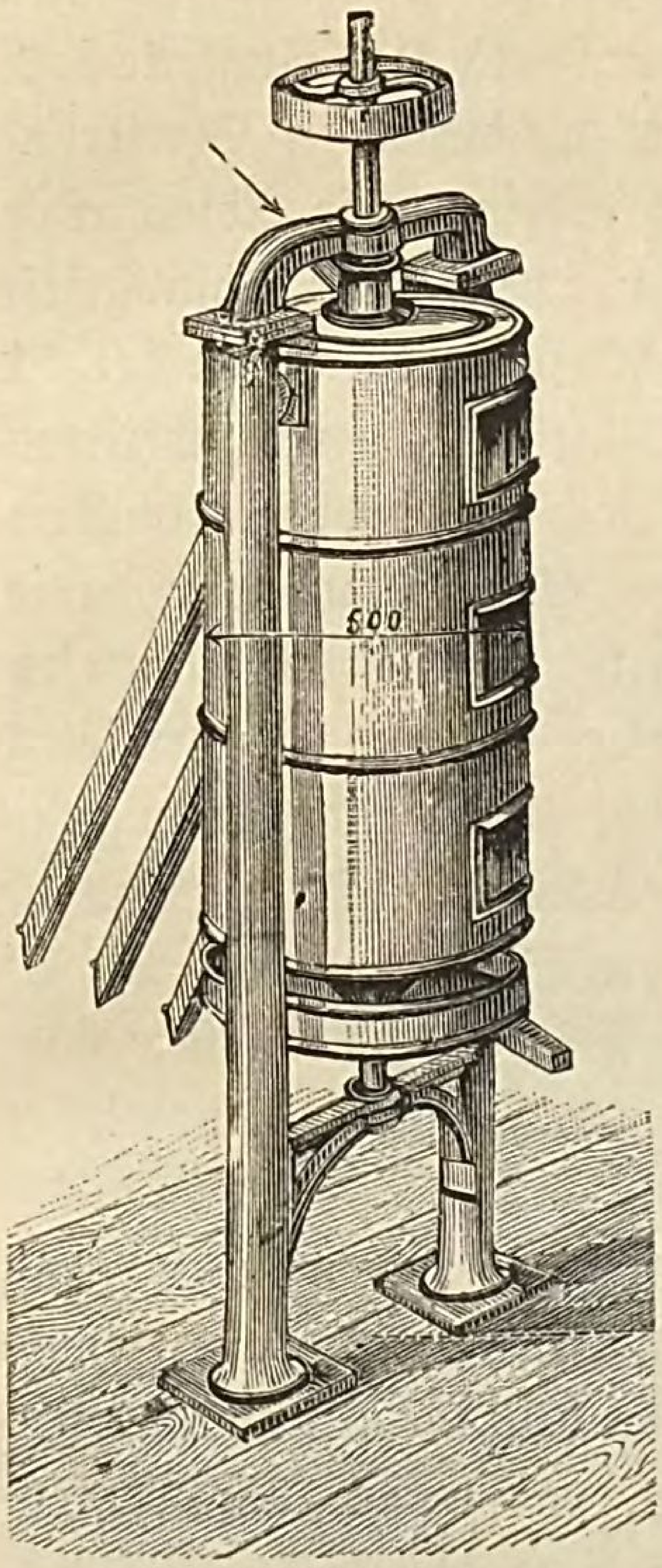


Fig. 309.

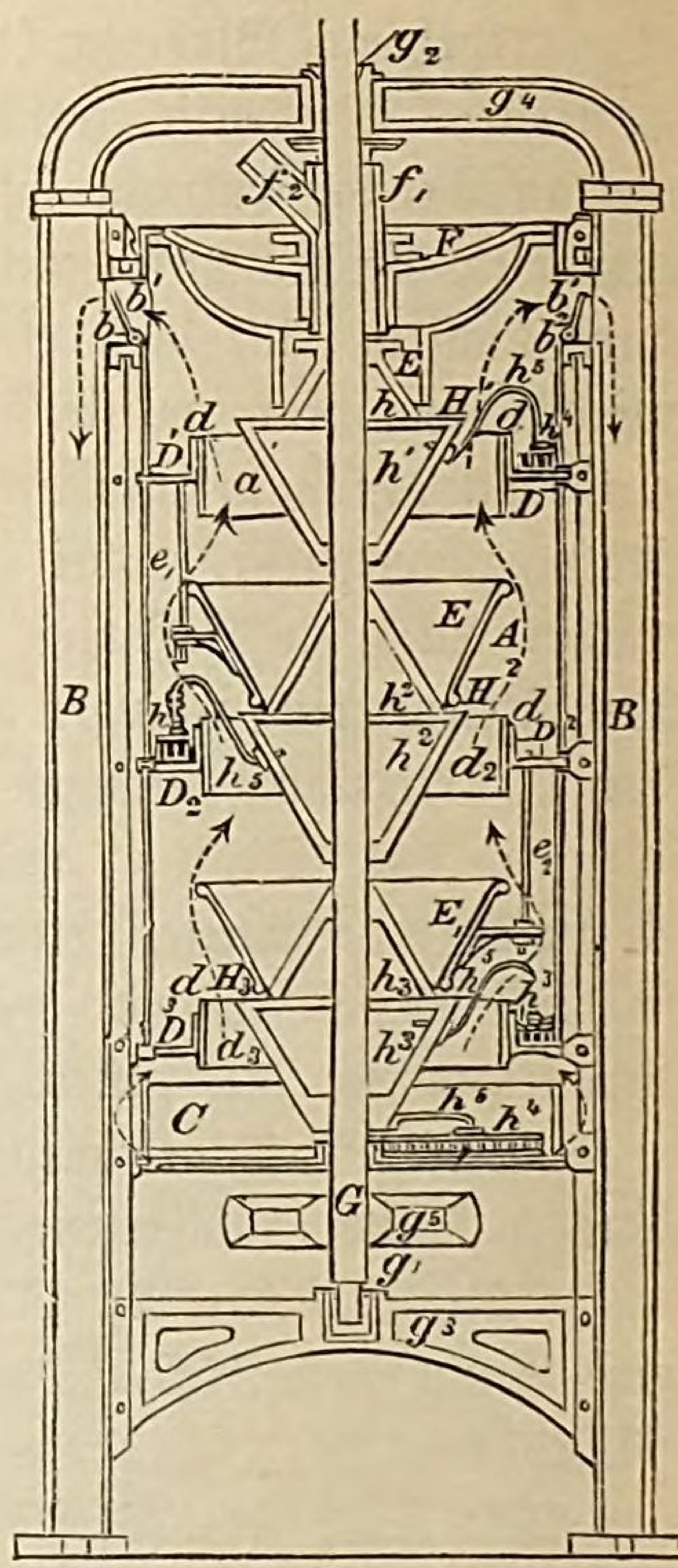


Fig. 310.

werden kann. H ist das oberste über dem Konuspaare h^1 befindliche Fach, H^1 H^2 und H^3 sind die kreisförmigen Zuführungsflächen, welche an der Berührungsstelle der einzelnen Gegenkonusse gebildet werden.

h^4 h^4 sind Bürsten, welche an die Stangen h^5 h^5 befestigt sind, von denen jede an dem untern Konus des zugehörigen Konuspaares befestigt ist.

Die Wirkungsweise der Maschine ist folgende: Die hohlen Säulen B B stehen mit dem Saugrohr des Exhaustors in Verbindung und werden durch dieselbe Luftströme in der Richtung der Pfeile nach oben geleitet, welche naturgemäß in den verschiedenen Theilen der Maschine an Stärke differiren. Die Dunste, welche

vorher durch einen gewöhnlichen Sortirapparat nach der Größe gesondert werden, gelangen durch die Zuführungsröhren F^2 F^1 in das erste Fach H und von da in den Luftstrom, welcher das zweite Fach H^1 durchzieht. Dieser trennt die schweren Dunsttheilchen von den leichteren, welche über den Ring d weggehen, während die schweren durch den Trichter E zu dem dritten circularen Fache H^2 gelangen, wobei dieselben wieder von dem nach aufwärts gerichteten Luftstrome getroffen werden, welcher an dieser Stelle viel stärker ist (da die Canalquerschnitte enger sind) und der folglich wiederum eine Sortirung nach dem specifischen Gewichte hervorbringt; die leichteren Theile werden wieder wie früher abgeblasen, während die schweren den Weg nach unten fortsetzen, wobei dieselben einer neuerlichen Sortirung unterliegen. Die auf die Fächer D^1, D^2 und D^3 abgeblasenen leichteren Theile werden von den Bürsten h^4 h^4 weggefegt und laufen durch die in Fig. 308 ersichtlichen Ablaufröhren ab, wobei der dieselben mitführende Luftstrom die in den Abzugröhren enthaltenen Klappen öffnet. Durch Vergrößerung oder Verkleinerung der Fächerzahl kann jede beliebige Sortirung erreicht werden.

Die Stärke der die Fächer H^1, H^2 und H^3 durchziehenden Luftströme kann durch Heben oder Senken der früher erwähnten anstellbaren Ringe d^1, d^2, d^3 vermindert oder vermehrt werden.

Die Höhe der beschriebenen Kesselmaschine Nr. 1 beträgt 1·835 m., der Durchmesser des Gehäuses 0.5 m., der Durchmesser der Antriebsscheibe 300 mm., deren Breite 80 mm. und deren Tourenzahl 120. Diese Maschinen sind sehr empfindlich. Die dabei angewendete Trichterconstruction werden wir noch bei anderen Maschinen wiederfinden. Aehnlich im Principe ist die Griesputzmaschine von Heinrich Haggenmacher.

Die C. Haggenmacher'schen Maschinen leisten namentlich dort sehr gute Dienste, wo man in der Lage ist für jeden Gries und Dunst eine eigene Maschine aufzustellen, und ist noch zu bemerken, daß sie die Griese zum ersten Male rein putzen.

Die ebenfalls sehr guten und verbreiteten Griesputzmaschinen von Wörner in Budapest, Kruzik, Hörde, Karesch (Gebr. Israel), Procopec, Beßer (Rießner & Comp.), Eduard Anton in Wernstadt, Hübner und Opitz in Pardubitz. (Richter'sche Dunstputzmaschine), Gebr. Seck in Dresden u. s. w. sind sämmtlich nach dem gleichen System gebaut wie die C. Haggenmacher'schen und wollen wir

aus dieser Gruppe einige näher beschreiben. Der C. Haggenmacher'schen vollkommen ebenbürtig ist die Griesputzmaschine von Wörner & Co. in Budapest, Fig. 311.

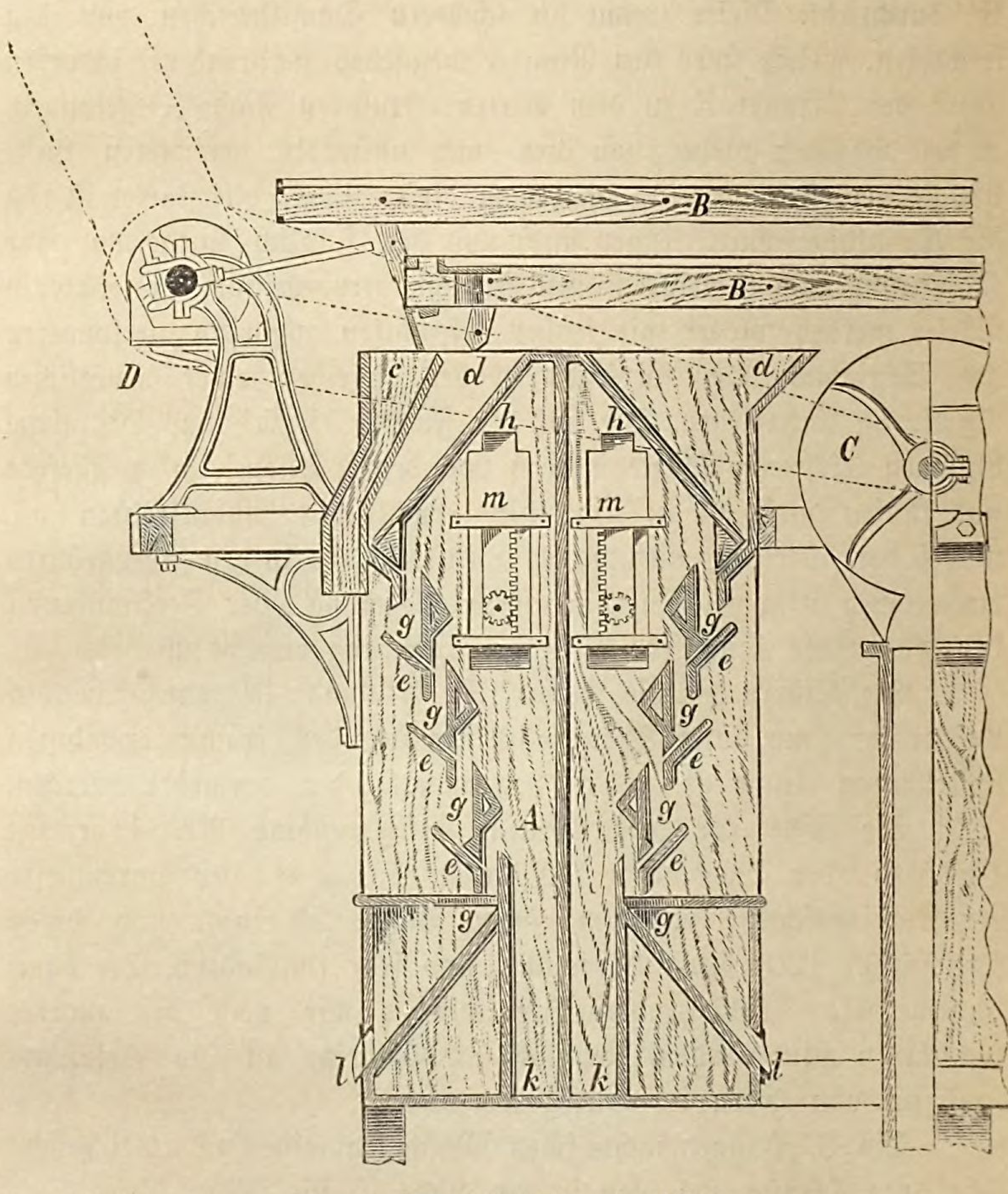


Fig. 311. Wörner's Griesputzmaschine.

Diese Maschine besteht in ihren Haupttheilen aus dem eigentlichen Maschinenkörper A, der in sich 4 Einzelmaschinen aufnimmt, aus 2 übereinander liegenden Absauberern B, aus einem Windflügel C und dem Antriebe D.

Die ungeputzten Griese werden auf den oberen Absauberer geleitet, woselbst die Dunste ausgeschieden werden, und fallen nach a, das übrige Gut fällt bei b auf den untern Absauberer. Dieser

theilt die Griese in 4 Sorten und ein Uebergang, welcher bei c weggeleitet wird.

Die 4 Nummern Griese gelangen separat in je eine Abtheilung der Maschinen bei d und fallen auf die einzelnen Etagen e. Während dieses Fallens passiren sie die bei g eintretenden Saugströme, wobei die leichteren Theile (Kleie ꝛc.) durch die Oeffnungen h in das Windrohr i abgeführt werden. Die Ueberschläge sammeln sich bei k, während die reinen Griese gesondert bei l aus der Maschine treten.

Die Saugströme können bei dieser Construction überall in die Maschine ungehindert und ohne Stoß eintreten, sowie auch beim Ausarbeiten die Ströme von einander getrennt arbeiten. Bemerkenswerth ist die höchst einfache Construction dieser Maschine, indem hier nämlich alle Stellbrettchen, Klappen oder sonstige zur Justirung nöthige Bestandtheile entfallen und der Saugwind wird blos bei m regulirt.

In der hier abgebildeten Form ist die Maschine complet und vornehmlich für kleinere Mühlen geeignet. Bei größeren und systematischen Griesputzereien sind diese Maschinen vortheilhafter mit separaten Absauberern und gemeinschaftlicher Windleitung zu disponiren.

Für mittlere und kleinere Mühlen empfehlenswerth ist die Griesputzmaschine von Kruzik in Pirnitz eingehender besprechen. Fig. 312 zeigt einen Theil der inneren Einrichtung.

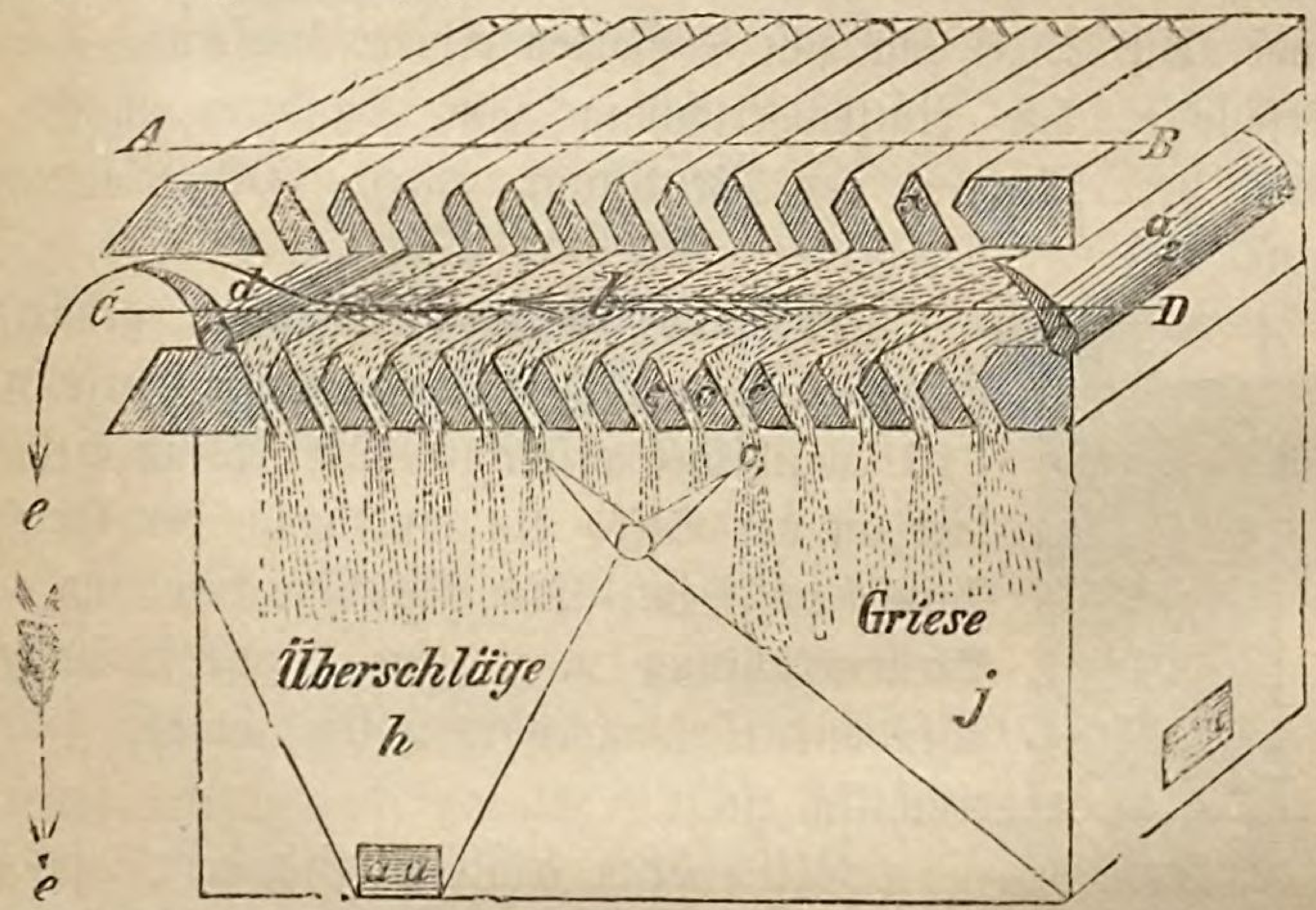
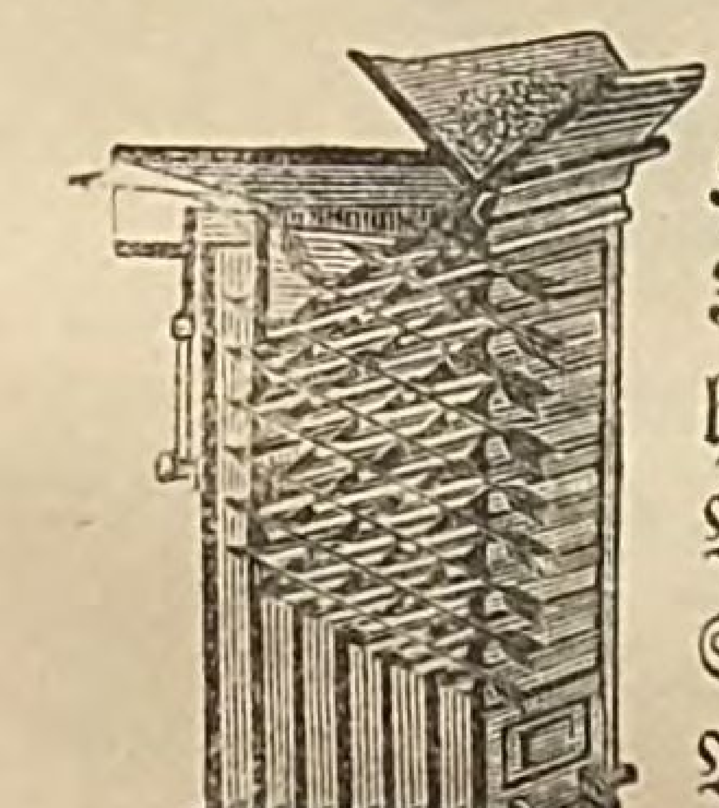


Fig. 312. Kruzik's Putzmaschine.

Besonders erwähnenswerth bei dieser Maschine ist die Einrichtung, daß bei derselben der Wind von der Seite durchzieht. Fig. 312 zeigt von der inneren Einrichtung dieser Maschine zwei Abtheilungen oder Stockwerke AB und CD. Der Wind strömt bei a_2 durch die mit Klappen versehenen Oeffnungen über die Canäle ccc ein und sortirt da den herabfallenden Gries nach Größe und specifischem Gewicht. Je nach Zweck und Raum können 3 bis 6 solche Stockwerke wie A B und C D angebracht werden. Die Rippenabtheilungen der einzelnen Stockwerke sind derart angeordnet, daß das weitergetragene Griestheilchen immer wieder in eine frühere Position zurückfällt und so stets von Neuem der gleichen Schärfe des Windes ausgesetzt ist, bis es endlich im untersten Stockwerke entsprechend seinem Gewichte als Gries mit den gleichartigen Theilen bei j oder h als Ueberschlag zum Vorschein kommt. Die leichtesten Theile, die Flugkleie, kommen vom Winde getragen über d aus dem Bereiche der starken Windströmung und des Grieses und werden bei e in die Staubkammer getragen. Die einfache Maschine erzeugt vier Sorten Griese.

Meistens werden zwei solche Apparate nebeneinander gestellt und in gemeinschaftliches Gehäuse eingeschlossen und besitzt zwei oben angebrachte Absäuberer, welche der Maschine die Griese zuführen. Die Dimensionen einer solchen Maschine sind die folgenden: Höhe der Maschine 2·13 m., Breite der Maschine 0·93 m., Länge 1·75 m. Leistung 300—400 Kilo Dunst und 400—500 Kilo Griese pr. Stunde. Die Sortirung gibt 8 Sorten reiner Griese und 4 Sorten Ueberschläge. Die Rüttelvorrichtung zum Säuberer macht 300 Touren per Minute, der Ventilator macht 600 Touren per Minute.


Fig. 313.

Ebenfalls zu dieser Gruppe gehörig ist Hörde's Sensitiva, deren kleinste Sorte in Fig. 313 abgebildet erscheint. Der Wind zieht auch hier an der Seite ein und muß der Gries 35 Winde passiren. Die Maschine hat eine einzige Stellvorrichtung u. z. jene der Windklappe im Windausströmungsrohr, welche in der Zeichnung ersichtlich ist.

Gleich beim Einlauf wird der Gries seiner specifischen Schwere nach genau sortirt. Der

schwerste, beste Gries wird 9mal dem directen scharfen Windzug entgegengeführt und erscheint beim Auslauf rein geputzt. Die Griese des zweiten Auslaufrohres sind ebenfalls rein, doch nicht so schwer und gut in der Qualität. Sie hat 2 Ausläufe für reinen Gries, 2 für Kleie; der Ventilator macht 500 Touren in der Minute. Diese Maschine eignet sich besonders zum Einfügen in schon vorhandene Putzereien, wo sie unter den vorhandenen Absauberer gestellt wird, nachdem die Ausläufe des letzteren der Maschine entsprechend verbreitet sind. Dieselbe Maschine wird auch wie die anderen dieser Gattung vierfach und achtfach zusammengebaut, wobei sich der Ventilator innerhalb und die Absauberer oberhalb der Maschine befinden.

D. Griesputzmaschinen mit Centrifugalkraft.

Diese Maschinen basiren auf die Erscheinung, daß die Flugkraft eines schweren Körpers größer ist als die eines leichten, so daß der eine früher niederfällt als der andere. Sie haben den Zweck, das Putzgut, bevor es den Windströmen ausgesetzt ist, mit Hilfe der Centrifugalkraft vorsortirt wird.

Zu diesen Maschinen gehört die

Centrifugal-Griesputzmaschine von Buchholz; dieselbe ist als das Original dieser Gattung anzusehen. Bei derselben laufen die Griese zunächst auf einen rasch rotirenden Teller, der dieselben gleichmäßig ausstreut und der Einwirkung eines Luftstromes aussetzt. Alle leichteren Theile werden fortgeführt; die schwereren gelangen durch zwei ineinandergesteckte Trichter nach unten auf eine nächste Streuscheibe, die dieselben wieder gleichmäßig ausstreut, worauf dieselben der Einwirkung eines etwas verstärkten Luftstromes unterliegen, der die Theile wieder nach dem Gewichte sortirt, die leichteren wegbläst, während die schwereren den Weg nach unten fortsetzen u. s. w. Die Verschiedenheiten aller anderen Centrifugal-Griesputzmaschinen erstrecken sich überhaupt zumeist nur auf die constructive Anordnung und auf Details, während das System bei allen gleich ist. Die sehr beliebte, praktische

Bühlmann'sche Gries- und Dunstputzmaschine, Fig. 314, lehnt sich ebenfalls an das System Buchholz an.

Die auf einem Abräder sortirten Griese gelangen in den Einlauftrichter a und auf den kleinen Vorteller b und von da auf

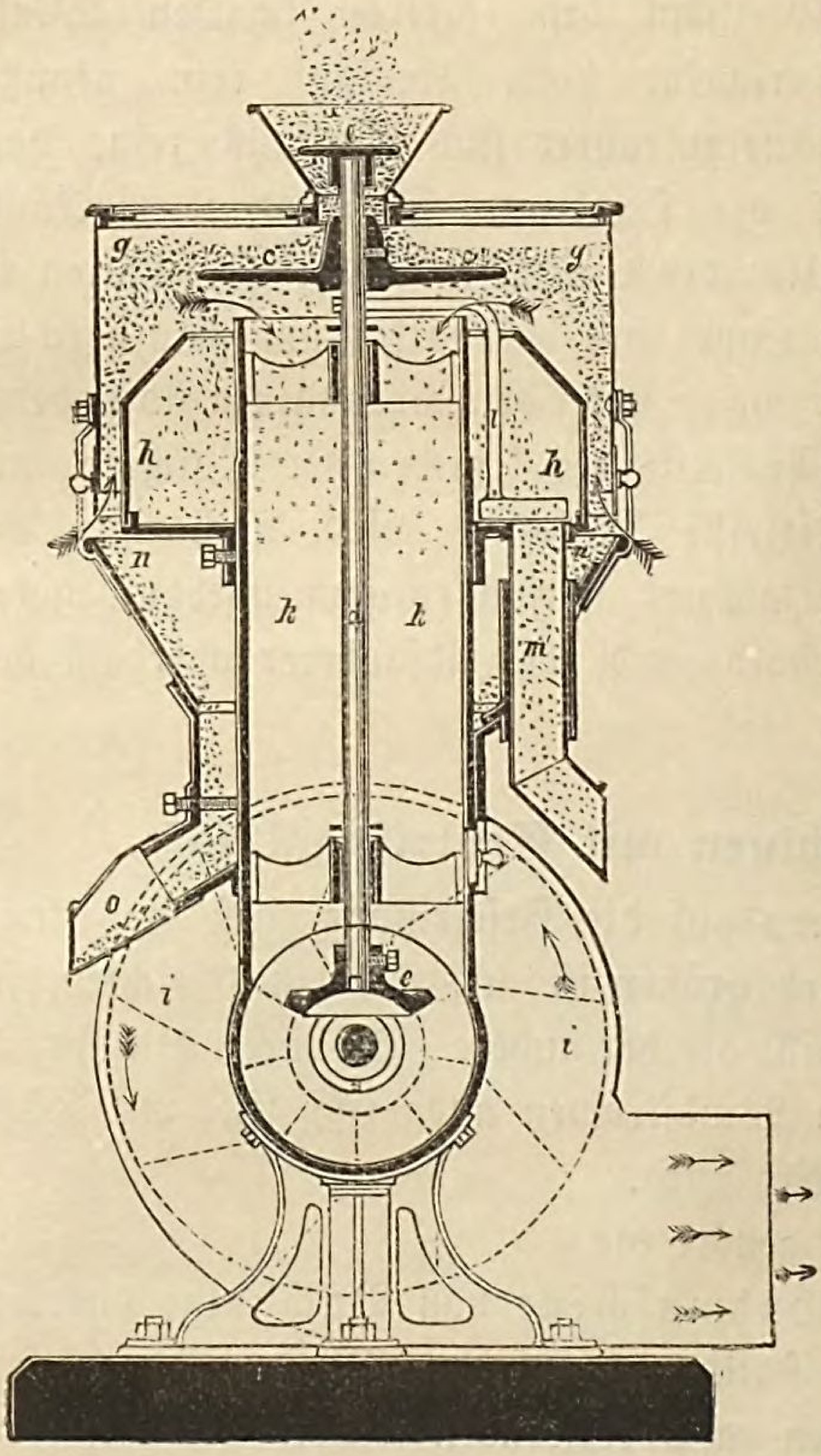


Fig. 314. Bühlmann's Putzmaschine.

den großen Wurfteller c, welcher an der Welle d befestigt und verstellbar mittels Frictionsrädchen e e von der Windflügelwelle f in Rotation gesetzt wird. Vermöge der hierbei in Anwendung gebrachten Centrifugal- oder Fliehkraft werden die Griese nach deren specifischem Gewicht mehr oder weniger weit geschleudert, es gelangen somit die schwereren, besseren Griese in das äußerste Fach g g, die leichteren, geringeren in das mittlere Fach h h, während die leichten Flaum- und Kleientheilchen am nächsten der Peripherie des Streutellers niederfallen und mittelst Einwirkung des Ventilators i i durch das Hauptrohr k k angesaugt und in eine Staubkammer oder Collector gejagt werden.

An der stehenden Welle d ist ein Räumer r angebracht, der die sogenannten Ueberschläge fortwährend dem Auslaufsrohr m zustreicht, während die reinen Griese im Trichter n zusammen- und durch das Rohr o abfließen.

Diese Apparate sind vollständig hermetisch verschlossen und es geschieht der Luftzutritt durch den Abstandsraum zwischen dem Ablauftrichter und dem äußern Kessel.

An letzterem ist ein verstellbarer Ring angebracht, um den Luftzutritt beliebig und nach Bedürfniß reguliren zu können. Man hat es auf die einfachste Art vollständig in der Hand alle Sorten Griese und Dunste mit diesem System bei einmaligem Durchgang vollkommen rein zu putzen.

Ein einzelnes solches Maschinchen, welches sehr zuverlässig putzt (Fig. 315 gibt die äußere Ansicht), ist nur 1·35 Meter hoch

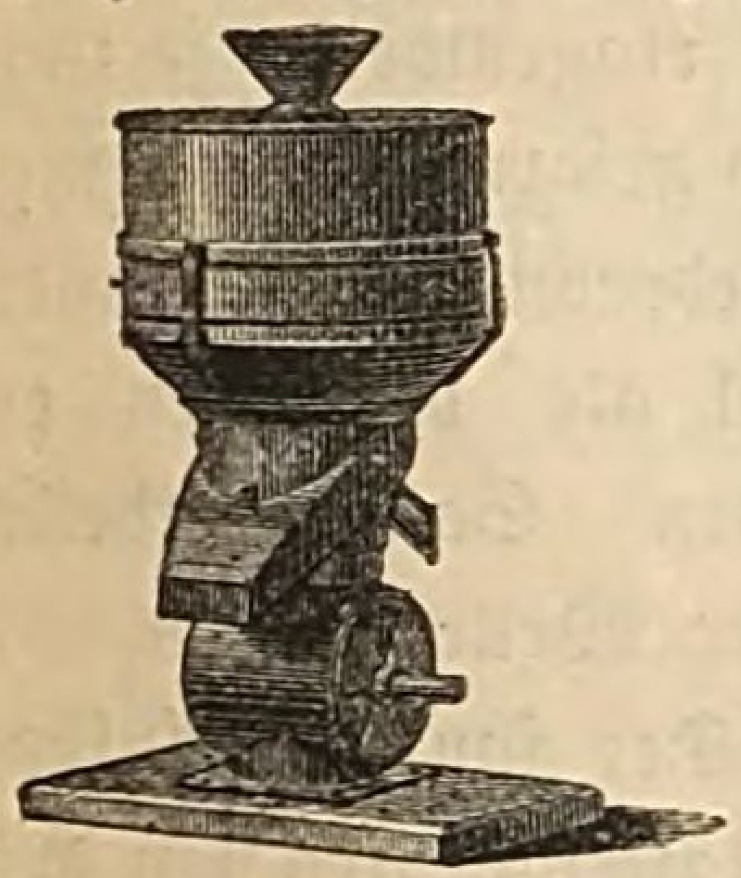


Fig. 315.

mit $^1/_2$ □Meter Grundfläche und macht die Antriebsscheibe von 150 mm. Dicke 360 Touren. Da jedes Maschinchen nur eine Griesnummer putzt, so baut man 2, 3 und 4 zusammen, wobei je zwei einen Ventilator haben. Fig. 316 zeigt eine solche vierfache complete Maschine mit Extravorsieb zur Ausscheidung der feinen mehligen Dunste und einem Absauberer, welcher die Griese in vier Sorten aus dem Uebergang (Schalen) theilt. Diese Maschine putzt 600 Kilogramm Gries oder 500 Kilogramm feinste Dunste per Stunde.

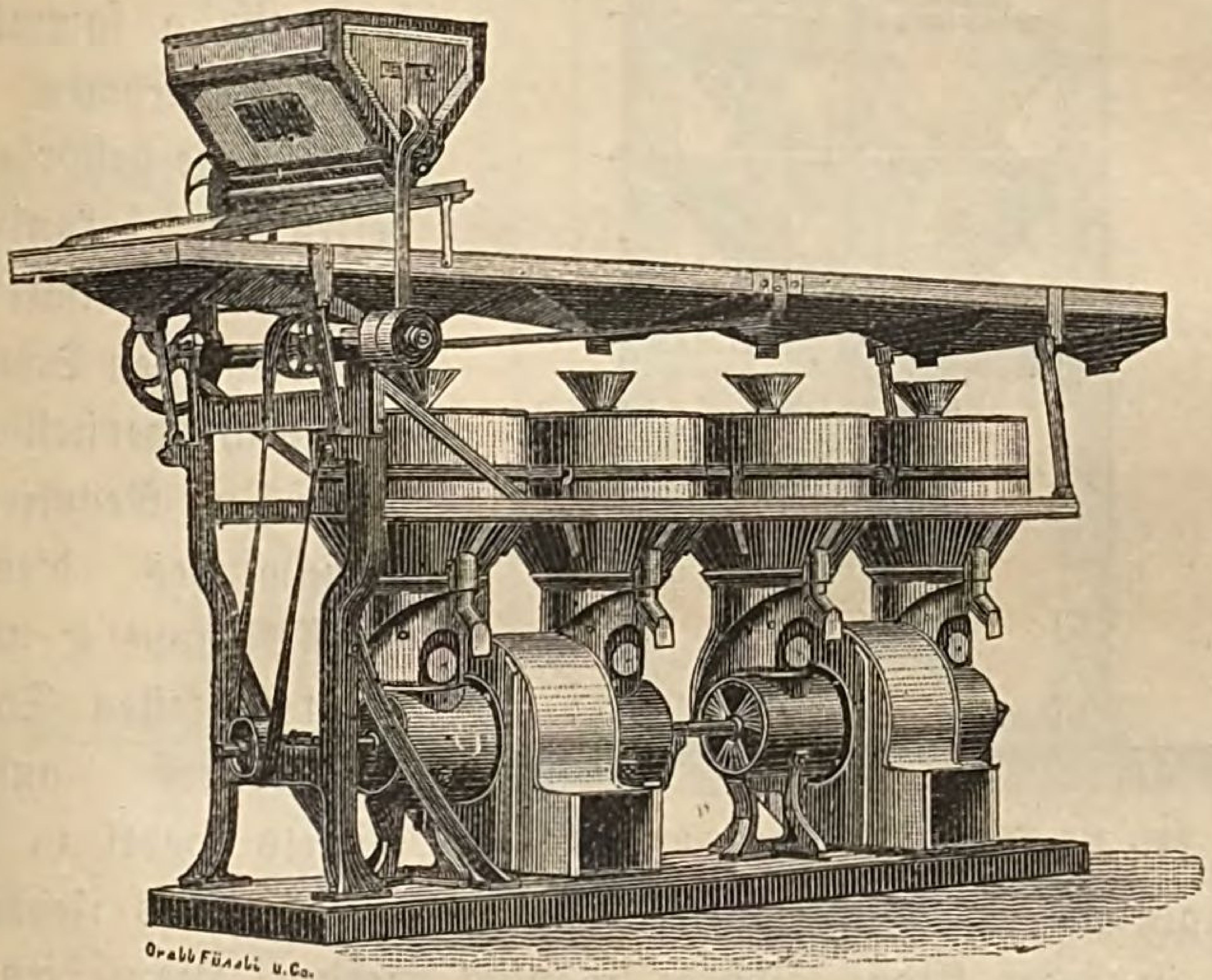


Fig. 316. Bühlmann's Putzmaschine.

Eine ebenfalls sehr praktische, den Haggenmacher'schen Kesselmaschinen gleichkommende Dunstputzmaschine ist die Dunstputzmaschine Manifold von Wörner & Comp. in Budapest, Patent Thompson & Williamsen, Fig. 317 und 318.

Die Fundamentplatte a bildet in ihrer Fortsetzung nach oben den unteren Theil des centralen Saugrohres b und hier befindet sich auch das metallene Spurlager zur Aufnahme der Verticalwelle. Diese wieder trägt außer der Antriebscheibe und dem Streuteller c, auch noch das bis zur obersten Etage reichende und in einzelne

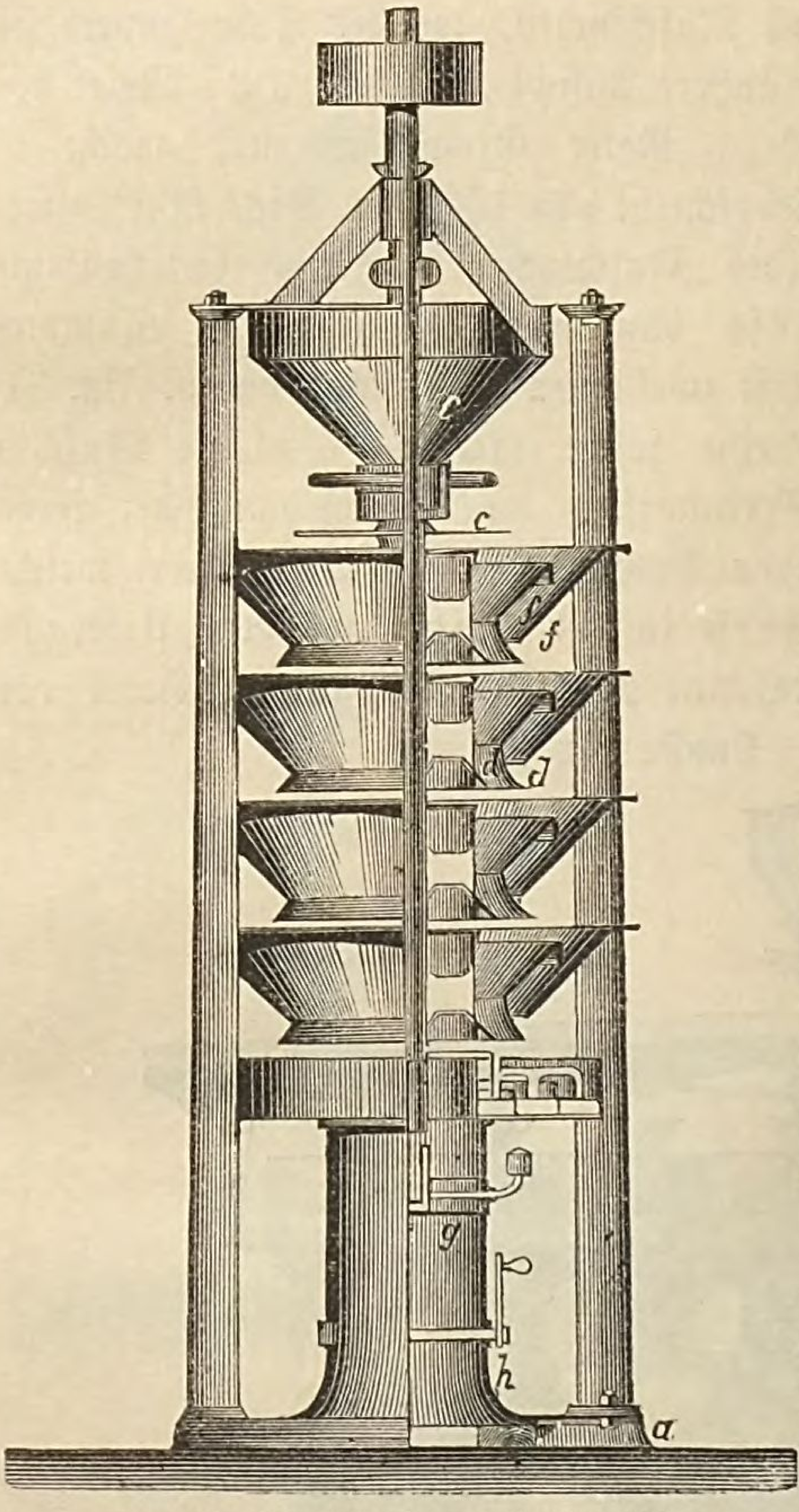


Fig. 317. Manifold's Dunstputzmaschine.

Absätze getheilte Saugrohr. — Ebenso sind an der Welle etagenweise je zwei konisch geformte Streuringe d angebracht, welche daher, sowohl als die oben erwähnten Saugrohrtheile, mit der Welle rotiren.

Der sonstige Aufbau der Maschine wird von drei gußeisernen Säulen getragen, welche an ihren oberen Enden die Einlaufgriffe e sammt Halslager aufnehmen. Die zu jeder Etage gehörigen doppelten und konisch geformten Sammelteller f ruhen auf den Säulen und sind nicht verstellbar.

Zur Regulirung des Saugwindes dient eine Drosselklappe g, welche im unteren festen Theile des Saugrohres angebracht, mittels Hebel zu bewegen ist und mittels Flügelmutter festgestellt wird. Das Ueberschlagen kann in jeder Etage separat regulirt werden. Hiezu dient je ein Ring, welcher durch einfache Verdrehung höher oder niedriger gestellt werden kann.

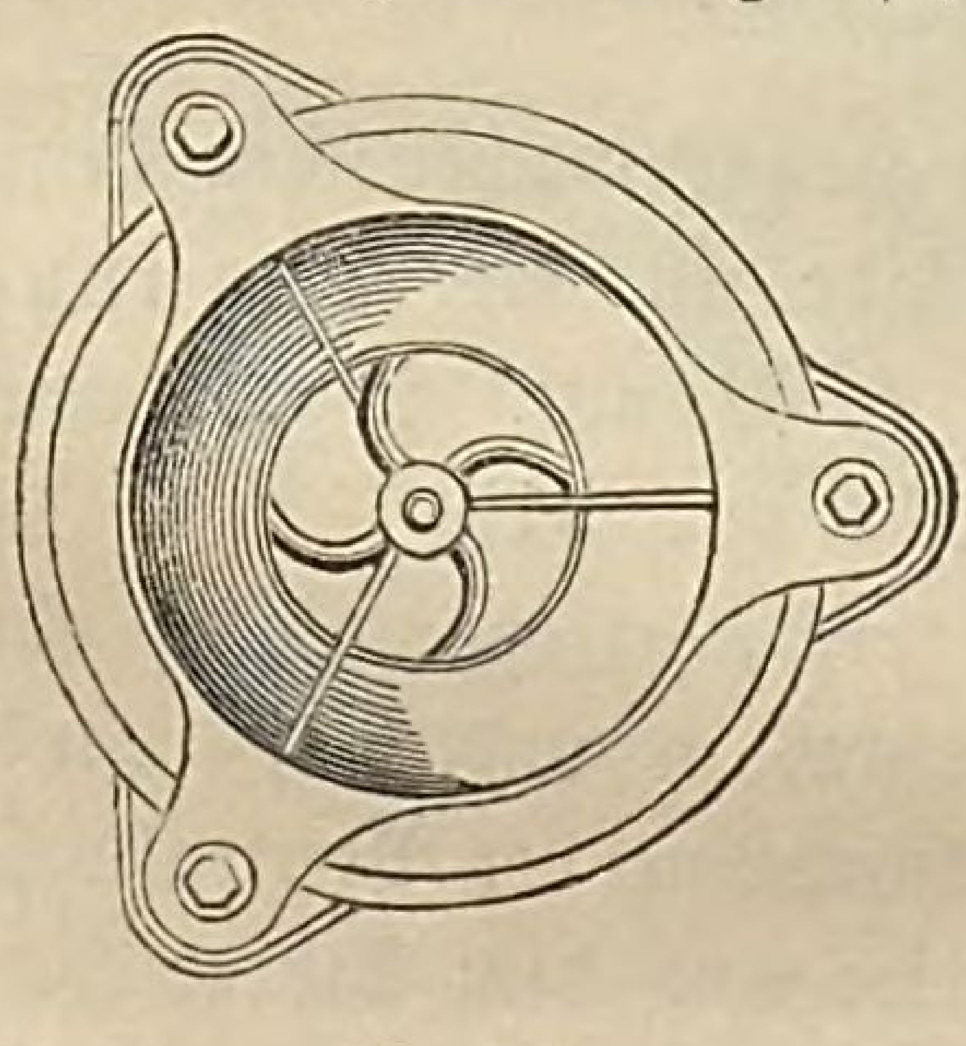


Fig. 318.

Auch diese Maschine wird, wenn einzeln aufgestellt, mit einem Windflügel verbunden.

Bei Aufstellung im Systeme wird man vortheilhafterweise eine gemeinschaftliche Saugleitung in Anwendung bringen.

Doswald's Centrifugal-Griesputz- und Sortirmaschine. Diese Maschine, welche Fig. 319 zeigt, besteht wie die früheren noch aus einer rasch rotirenden Scheibe, auf welche man die Griese leitet. Die Griese werden durch den Trichter A zugeführt, welcher in ein mittels einer Stellschraube höher oder tiefer zu stellendes Auslaufrohr B mündet. Ueber die Mündung dieses Auslaufrohres ist die eiserne Muffe b gestülpt, welche mittels dreier senkrechter Mikrometerschrauben eine der Wurfscheibe vollkommen parallele Ausströmungsöffnung für das Putzgut ermöglicht. Durch diese Oeffnung gelangt der Gries auf die flache horizontal liegende gußeiserne Centrifugal-Vertheilungsscheibe C, welche in der Mitte mit einer senkrecht durchbohrten Nabe versehen ist, um die Scheibe mittels der Schraube c auf die senkrechte Achse D befestigen zu können. Diese Befestigungsweise gestattet es, die Vertheilungsscheibe nach Belieben höher oder tiefer einzustellen. Auf dem unteren Theile der verticalen Welle D sitzen Stufenscheiben, mittels deren der Welle und damit der Centrifugalscheibe eine beliebig variable Umdrehungsgeschwindigkeit von 250 bis 400 Touren pro Minute ertheilt werden kann. Die Welle D sitzt unten in einer Lagerpfanne und wird oben durch ein in dem gußeisernen Bügel E befindliches Metalllager geführt. Der Bügel ruht seinerseits auf einem horizontalen gußeisernen Rahmen, welcher auch die oben cylindrischen, unten trichterförmig verlaufenden, in einander gestellten Gefäße F

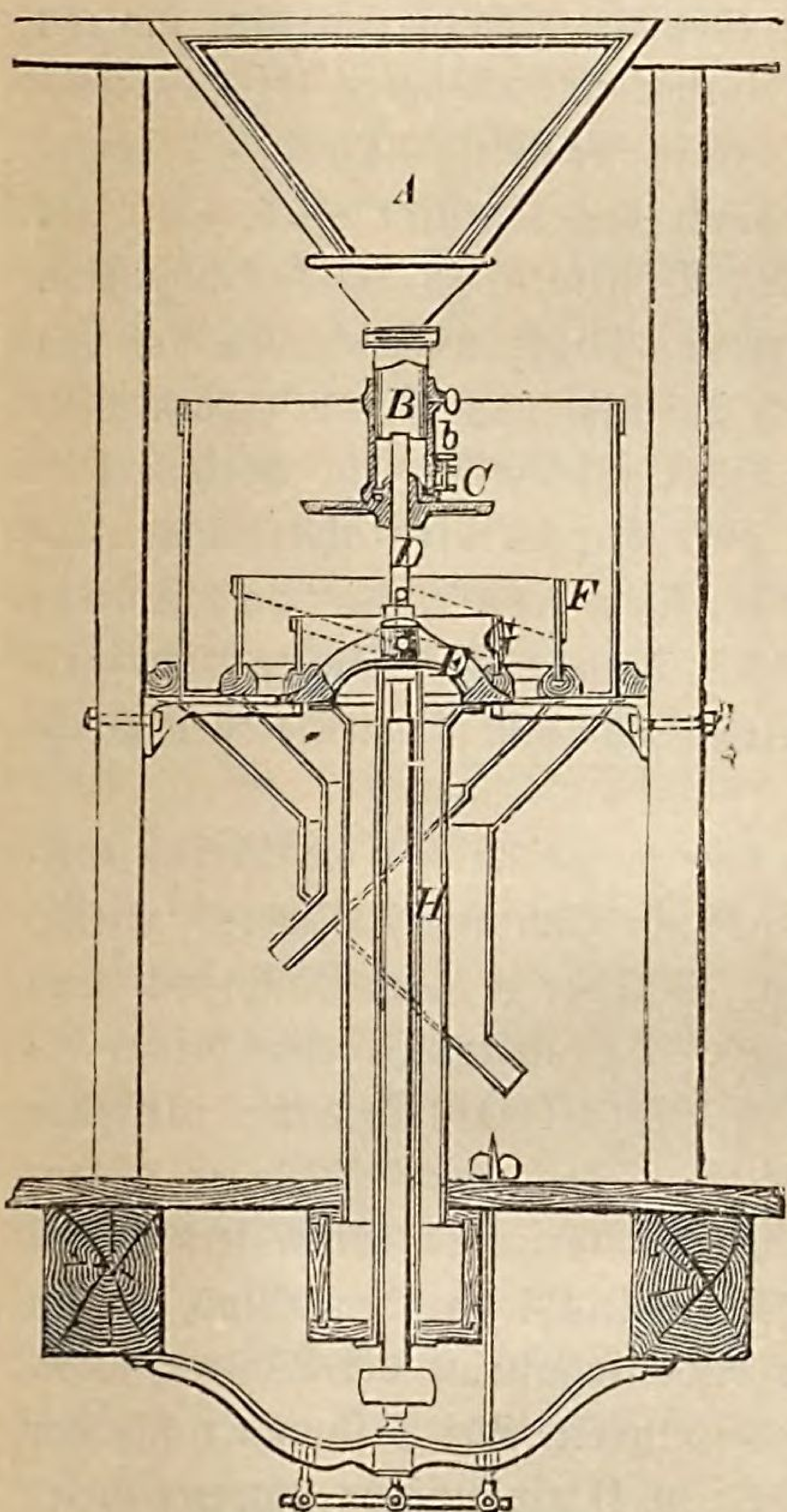


Fig. 319.

und G, sowie das gleich den Gefäßen F und G aus Eisenblech construirte Rohr H trägt. Der von oben auf die Vertheilungsscheibe C fallende Gries fließt bei der raschen Umdrehung der letzteren vom Rande der Scheibe C glasglockenförmig derart ab, daß die schweren reinen Grieskörnchen in den äußeren Gefäßraum F, die leichteren und daher unreinen aber (der Ueberschlag) in den inneren Gefäßraum G fallen. Die dem Griese untermengten losen Kleientheilchen endlich gelangen durch den in der Mitte stehenden Trichterraum in das Rohr H, was dadurch bewerkstelligt wird, daß das Rohr H mit einem ansaugenden Ventilator in Verbindung steht.

Diese Maschinen mit Centrifugalkraft unterscheiden sich von anderen Constructionen auch noch dadurch, daß dieselben oben offen sind, wodurch die Beobachtung des Putzprozesses sehr erleichtert ist und die nöthigen Regulirungen oder Reparaturen ohne Schwierigkeit vorgenommen werden können. Auch die Gries- und Dunstputzmaschine von Oskar Oexle in Augsburg mit Centrifugal- und saugender Wirkung beruht auf dem Principe der Buchholz'schen Maschine.*)

In dieses System wollen wir noch einreihen die Griesputzmaschine von August Rudolf in Eibenstein, Niederösterreich.

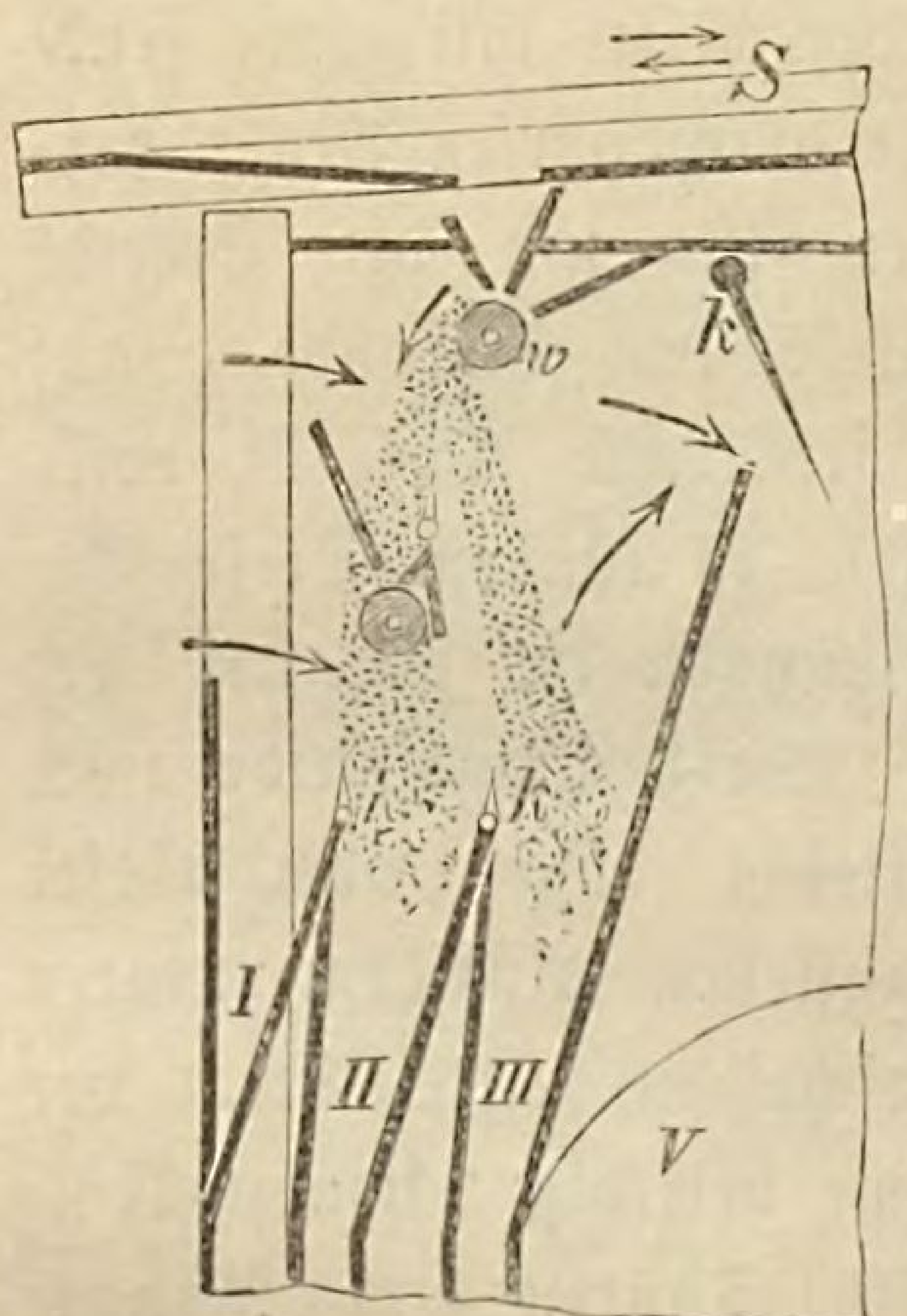


Fig. 320.

Fig. 320 zeigt den Haupttheil derselben. Bei dieser Maschine bringt die mit 250—400 Touren rotirende Walze w den vom Sauberer S zugeführten Gries in einem feinen aufgelösten Strahl vor den Wind, wobei die Centrifugalkraft der Walzen sortirend entwirkt. Bei I sammelt sich der beste, in II ein minder schwerer Gries und in III die leichteren Ueberschläge an. Um dieselbe Maschine zum Putzen verschiedener Griesnummern verwenden zu können, läßt sich die Geschwindigkeit der Förderwalzen verändern, zu welchem Zwecke sowohl an diesen, wie an der Ventilatorachse, von welcher der Antrieb der Walzen ausgeht, kleine Stufenscheiben angebracht sind.

*) Siehe »Mühle« 1876, Nr. 15.

E. Griesputzmaschinen mit Sieben.

Wir haben schon früher bemerkt, daß Cabanes' Griesputzmaschine, und wie wir nun hinzufügen eine ganze Gruppe anderer solcher Maschinen, außer dem Aussaugen noch auf einem eigenthümlichen Siebproceß basiren. Derselbe besteht darin, daß auf den Ableitern ein durch einen zweiten Ventilator eigens erzeugter sanfter regulirbarer Stoßwind wirkt, welcher den Zweck hat, die in dem Mahlproducte befindliche Kleie zu heben und zu verhindern, daß sie in das Sieb falle. Die Wirkung beschreibt die »Mühle«*) folgendermaßen: Das Material lagert sich in einer dünnen gleichmäßigen Schichte auf der ganzen Breite des Siebes und lauft, indem das Sieb sich hin- und herbewegt, nach dem Ende desselben. Der von den Ventilatoren kommende Windstrom hebt die mit dem Gries gemengten Kleientheilchen der Art, daß man sie fortwährend auf der Oberfläche der Griese tanzen sieht; sobald nun der Gries diejenige Fläche des Siebes berührt, die für die Größe seiner Körnung die entsprechende Maschengröße bietet, so fällt er vermöge seiner Schwere durch, während die Kleie immer schwebend gehalten wird, um schließlich über das Sieb hinwegzugehen und am Ende aufgefangen zu werden. Unter dem Siebe befinden sich verschiedene gleichfalls bewegte schiefe Ebenen, über welche die verschiedenen Griessorten in ihre Abfangsröhren fallen; bevor sie aber in diese gelangen, erreicht sie noch der Saugwind der Exhaustoren, welcher die etwa noch mitgerissenen unreinen Theilchen entfernt. Bei diesen Maschinen tritt, wenn sie nicht sehr genau regulirt werden, zuweilen der Uebelstand ein, daß feine Mehl- und Dunsttheile mit der Kleie mitgerissen werden.

Französische und viele amerikanische Mühleningenieure, darunter besonders Fender und Cuthbertson in Minneapolis, haben ähnliche Maschinen gebaut und wollen wir aus dieser zahlreichen Gruppe nur nachstehende Maschine ausführlicher erklären, weil bei derselben gleichzeitig ein Bürstwerk zur Reinigung der Siebe angebracht ist und schon eine Verbindung des Siebsystemes mit jenem der directen Wirkung des Windes auf die Griese, wie bei den Haggenmacher'schen Maschinen, stattfindet.

---

*) 1869, Seite 179.

Sutcliff's Griesputzmaschine von Th. M. Clarke in Bury. Diese Maschine ist in ihrer ursprünglichen Anordnung in Fig. 321 im theilweisen Durchschnitte dargestellt, a ist der Einlauftrichter, welcher mit einer Zulaufsregulirwalze l versehen ist; durch diesen Trichter gelangen die Griese gleichmäßig vertheilt auf die

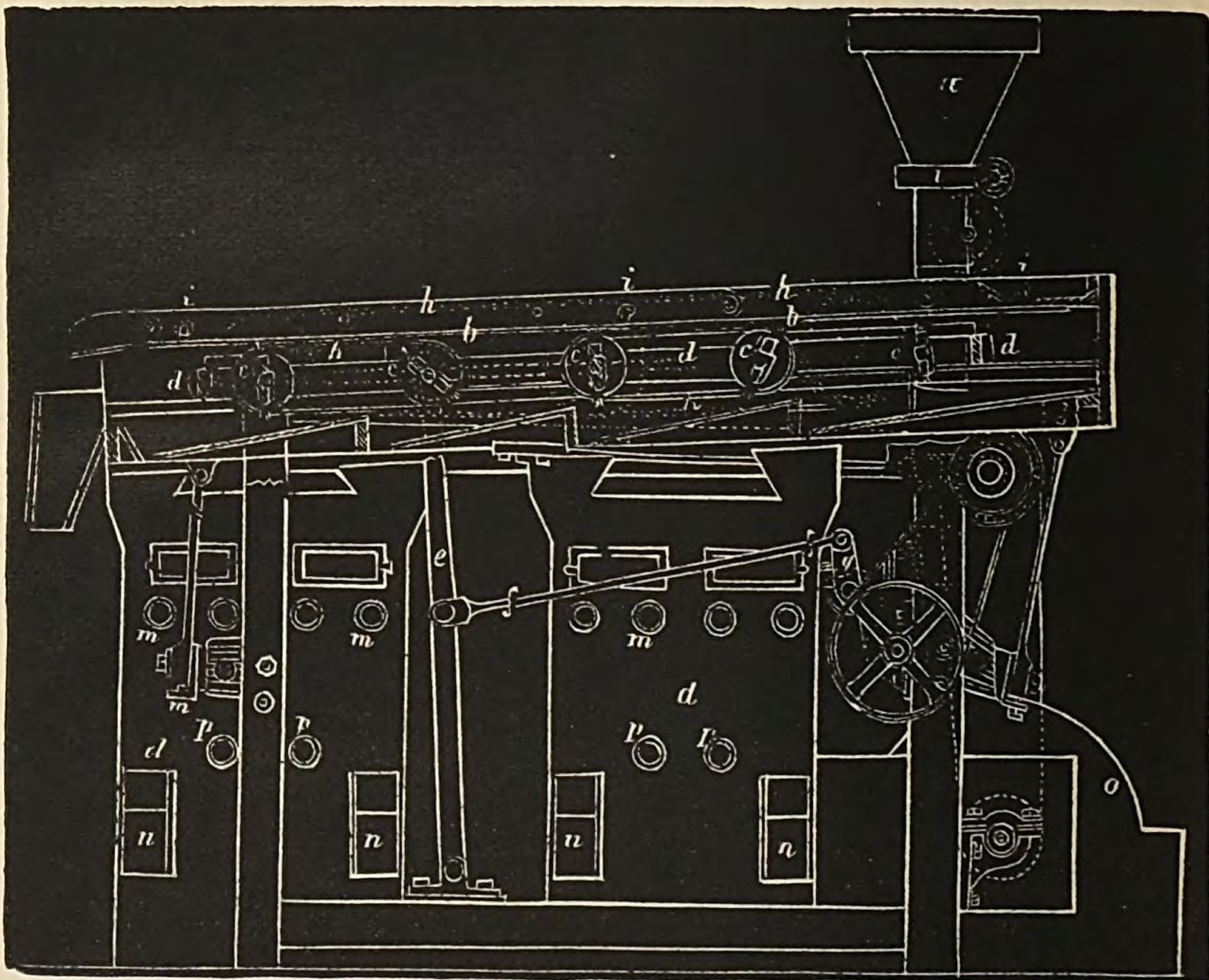


Fig. 321. Sutcliff's Griesputzmaschine.

oberen Ende der Siebe b b aus Seidengaze, welche von einer Kurbelwelle, die 350 bis 360 Umdrehungen pro Minute macht, mittels Kurbel und Lenkstange eine schnelle rüttelnde Bewegung erhalten. Dieselben sind mit verschiedenen Seidennummern bespannt und zwar sind selbstverständlich die feineren Nummern direct unterhalb des Einlauftrichters. Auf diese Weise werden verschiedene Größen von Griesen und außerdem noch Uebergänge, welche durch die gröbsten Seidengaze-Nummern nicht durchgehen, erhalten und können hiedurch, sowie in dem unteren Apparate, durch den über die verstellbaren Brettchen m m und p p streichenden Wind, die Griese nach verschiedenen Sorten geschieden und durch die Ausflußöffnungen n n abgeschieden werden.

Auf die durch die Siebe gefallenen Griese wirkt ein durch den unteren Ventilator o erzeugter Luftstrom ein, welcher die verunreinigenden Bestandtheile absaugt.

Das wesentlich Neue an dieser Maschine sind die unter den Sieben angebrachten rotirenden Bürsten c, welche durch endlose Schnüre hh angetrieben werden; diese sind in einem Rahmen oder Gestelle d angebracht, dem mittels des Armes e, der Stange f und der Kurbel g eine langsam hin- und hergehende Bewegung ertheilt wird. Die Schnüre hh laufen über Rollen, die auf den Achsen der Bürsten befestigt sind.

Der Weg beim Hin- und Hergange der Bürsten ist etwas größer wie ihre gegenseitige Entfernung, so daß jede Stelle der unteren Siebseite ihrer Wirkung ausgesetzt ist und so die Seidengaze stets rein erhalten wird und sich nicht verstopfen kann.*)

Um das erforderliche Heben und Senken der Siebe bewirken zu können, sind die Löcher ii, durch welche die zum Befestigen der Siebe seitlich am Gestell dienenden Bolzen hindurchgehen, in verticaler Richtung länglich geformt. Der eigentliche in dem unter den Bürsten befindlichen Kasten eingeschlossene Putzapparat ist mit den gewöhnlichen Putzapparaten identisch und könnten auch die meisten derselben für diesen Zweck eingesetzt werden. Dem Principe nach besteht derselbe aus zwei aufrechten Cylindern, welche durch verticale Scheidewände in mehrere Abtheilungen getheilt sind, durch welche der Saugwind streicht und die Griese sortirt.

Der Saugwind kann, wie erwähnt, mittels der Regulirbretter mm und pp nach Belieben regulirt werden.

Die neueste verbesserte Construction dieser Griesputzmaschine von Sutcliff zeigt Fig. 322 im Durchschnitte. Bei dieser unterliegen die Griese, bevor dieselben auf die Rüttelsiebe gelangen, zunächst der Saugwirkung eines zu diesem Zwecke oben separat angebrachten Ventilators.

Die Griese gelangen durch einen Einlauftrichter von der Zuführungsrolle a in die Aspirationskammer H. Diese enthält den erwähnten Ventilator und ein System von geneigten Laufbrettern,

*) Statt der für die Gaze gefährlichen Bürsten haben Huntley, Holcombe und Heine in Silver-Creek (Amerika) die origenelle Idee, Gummiballen zwischen zwei Sieben der Putzmaschinen mitlaufen zu lassen, welche durch ihr »sanftes« Anprallen die verstopften Maschen reinigen sollen!

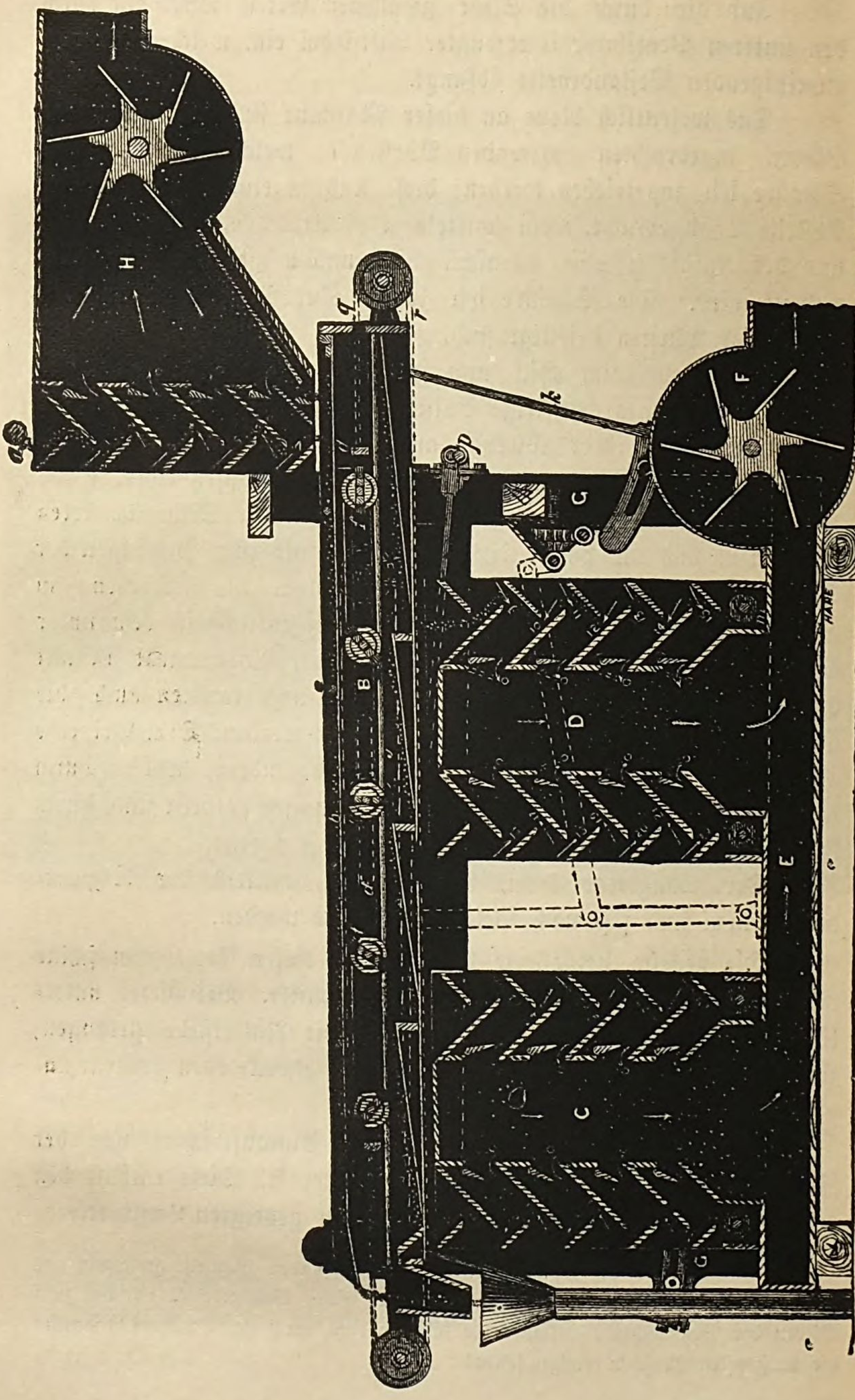


Fig. 322. Sutcliff's verbesserte Griesputzmaschine.

über welche die Griese ihren Weg nehmen müssen; die eine Partie dieser Bretter (in der Figur rechts liegend) bildet nach aufwärts gerichtete Luftcanäle, welche mit dem Exhaustor communiciren, die andere Partie der Bretter steht senkrecht gegen die vorige und werden durch diese Anordnung die Griese gezwungen, bei ihrer Bewegung nach abwärts stets ihre Richtung zu ändern, wobei dieselben stets beim Fallen von einem Brette auf das andere von Luftströmen durchstrichen werden. Auf diese Weise werden die Griese, bevor sie auf die Siebe b gelangen, siebenmal der Einwirkung des Aspirators oder Exhaustors ausgesetzt.

Die Einrichtung der Siebe ist mit der früher beschriebenen identisch. Der unter der Maschine angebrachte Putzapparat besitzt dieselbe Construction wie der oben in der Aspirationskammer enthaltene und wird gleichzeitig von dem Ventilator F bedient. Zur Regulirung des Saugwindes sind Regulirklappen angebracht, welche von außen verstellt werden können.

Das Cabans'sche Princip findet seine weitere Vervollkommnung in der

»Regina«-Universal-Griesputzmaschine von A. Millot in Zürich, bei welcher der Siebproceß in das Innere der Maschine übertragen erscheint und gleichzeitig eine directe Einwirkung des Windes auf die Griese stattfindet. Fig. 323 zeigt eine Doppelmaschine zur Hälfte im Längsschnitt, zur Hälfte in der Ansicht. F ist die Gosse, aus welcher das Putzgut über eine Walze auf das durch eine Holzfeder in schüttelnde Bewegung gebrachte Vorsieb fällt. In den Raum unterhalb desselben gelangt ein Zweig des von dem Ventilator O in die Kleienkammer gehenden Windes, durch welchen die Kleie, wie früher beschrieben, über das Sieb hinwegtanzt. Dasselbe ist mit zwei Siebnummern bespannt und die dadurch getrennten zwei Griessorten fallen in einen Theil der Doppelmaschine. Bei dem auf unserer Zeichnung offen sichtbaren rechten Theil der Maschine fällt der Gries bei H in den Putzapparat, wird bei d von der Saugluft getroffen, welche die leichteren Theile durch den Canal L fortführt, die schwereren fallen über das Brett K auf das Sieb J. Die schwersten Theile fallen durch dasselbe, während die leichteren, über das Sieb gleitend dem nächsten Luftraume ausgesetzt werden welche Procedur sich fortsetzt, bis der reine Gries bei S abläuft. Aus den bei L fortgeführten leichteren Theilen geht die Kleie durch

die Coulissen N, nach U, die schwereren durch den Exhaustor in den Canal W zur Kleienkammer, die schweren Theile fallen aber zur Putzung

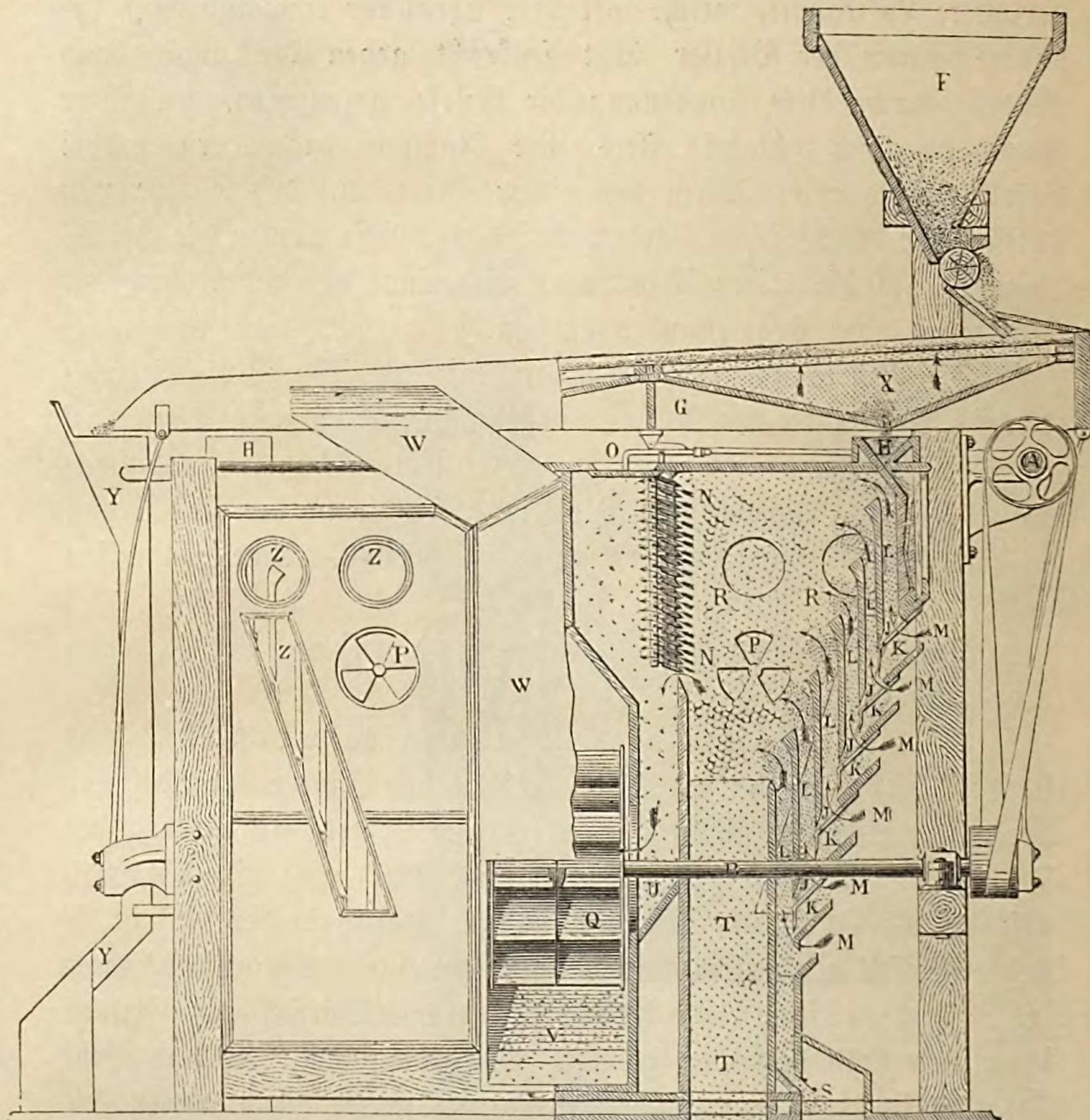


Fig. 323. Millot's Griesputzmaschine.

in die nächsten Canäle L, der Ueberschlag, den man später noch einmal auf die Maschine gibt, geht nach T; der Wind wird durch den Drehschieber der Oeffnungen P, sowie durch das Ventil O, welches die Coulissen N selbstthätig weiter öffnet oder schließt, regulirt und gleichmäßig erhalten. B ist die Welle des Windflügels Q, Z sind Fenster im Kasten. Die Maschine ist 2 Meter 10 Centimeter lang, 1 Meter 10 Centimeter breit, 2 Meter 20 Centimeter hoch und reinigt 500 Kilo Griese per Stunde.

Millot's Dunstputzmaschine, Fig. 324, ist folgendermaßen construirt: a die Gosse, b ist die Regulirung des Einläufers,

c die Speisewalze, d und e sind an den Federn f hängende Siebe, welche ihre rüttelnde Bewegung von der verticalen Welle g erhalten. Der Ventilator v zieht die Luft ab, welche von außen bei L und durch die Luftregulirschieber s_1 bis s_3 eintreten kann; k ist

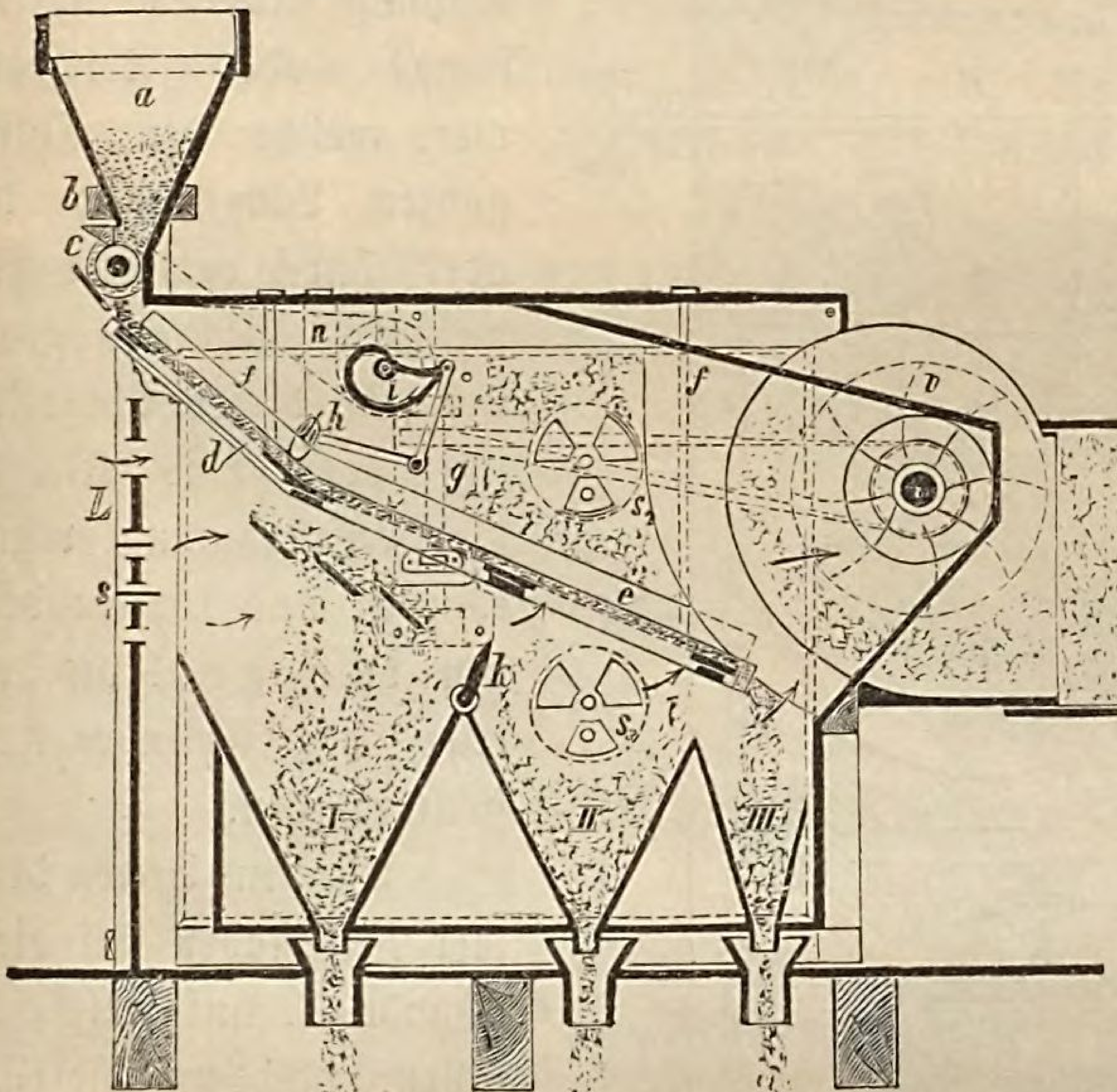


Fig. 324. Millot's Dunstputzmaschine.

eine Regulirungsklappe. Die Luftströme lassen die leichteste Kleie gar nicht durch das Sieb, sondern treiben sie von demselben gegen den Ventilator. Die schwersten und besten feinen Griese gelangen nach I, mindere Sorten (Ueberschläge) nach II und III. Damit mildere Griese nicht die Siebe verlegen, ist der Hammer h vorhanden, welcher von der unrunden Scheibe i seine Bewegung erhält, durch die Schnur n aber außer Thätigkeit gesetzt werden kann.

Eine Maschine, welche eigentlich eher ein Sichtcylinder mit Ventilation genannt werden könnte, ist die

»Paragon«-Griesputzmaschine von Turner, Parks & Comp. in Cugahogafalls, Amerika. Diese Maschine zeigt Fig. 325 im Querschnitt. Dieselbe besteht aus einem Cylinder G, welcher auf der Auslaufseite auf einen Zapfen, dagegen auf der Einlaufseite auf Rollen J J gelagert ist. Der gelagerte Zapfen ist nach außen verlängert und wird mittels eines konischen Rädervorgeleges angetrieben. Auf der Einlaufseite ist dagegen der

Cylinder vollkommen offen. A ist der Exhaustor, B das verticale Windrohr, welches mit dem horizontalen, durch die ganze Länge des inneren Cylinderraumes durchlaufenden Windrohre C in Verbindung steht. F ist die Trennungs- oder Separationskammer, welche den Cylinder der ganzen Länge nach durchzieht, aber durch verticale Wände in mehrere Abtheilungen getheilt ist; jede dieser Abtheilungen besitzt oben eine Klappe D, um die Luftströmung reguliren zu können, und können diese Klappen durch Hebel an der Außenseite des Cylinder-Kopfes verstellt werden.

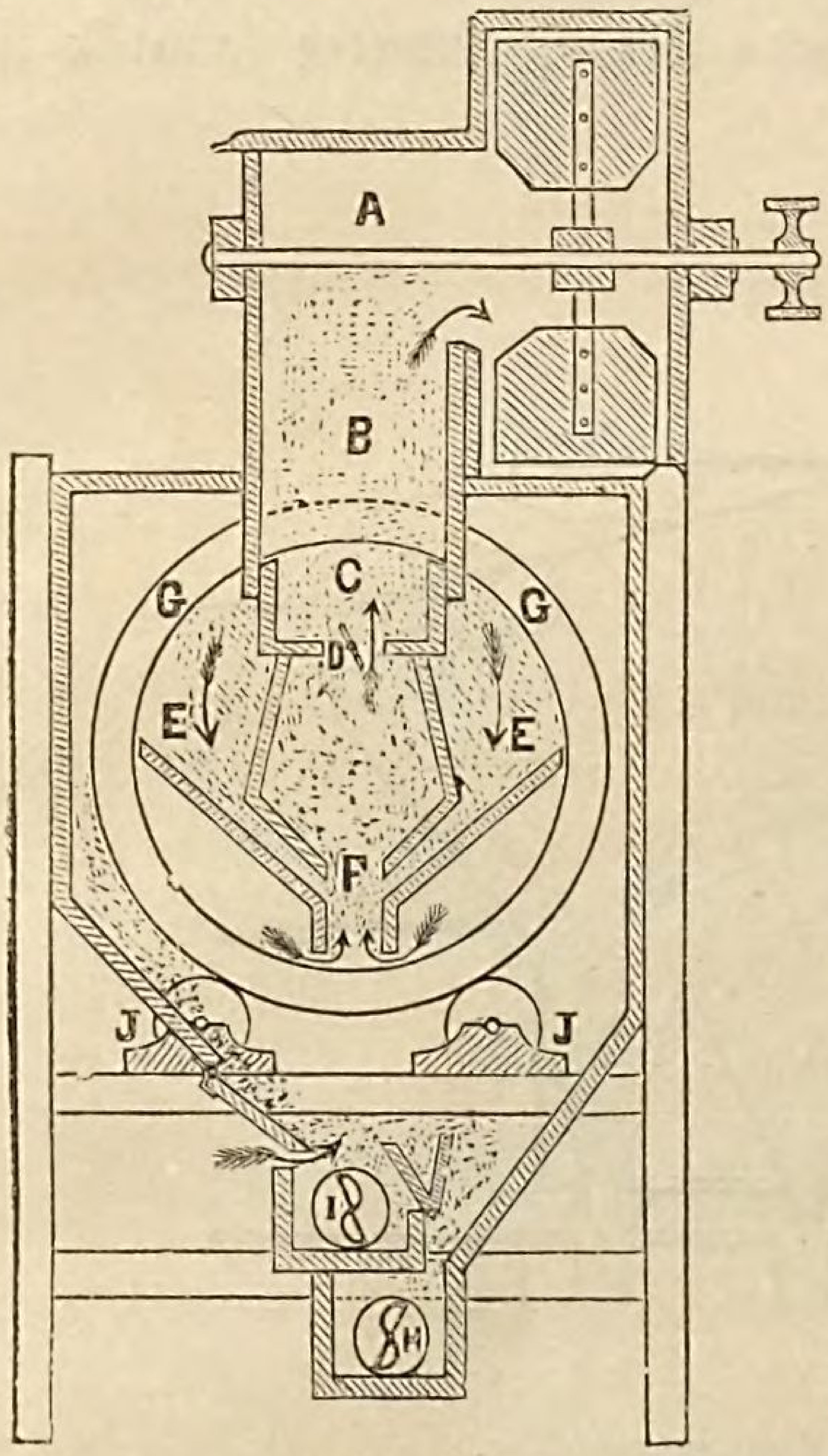


Fig. 325.

An den Seiten dieser Kammer F befinden sich die schrägen Wände E, auf welche die Griese fallen, nachdem dieselben durch den Cylinder während dessen Drehung gehoben wurden.

Diese Griese strömen zur Kammer F, wo sie dem Luftstrome ausgesetzt sind, der die Kleientheile wegführt. Der Cylinder ist mit mehreren Nummern von Gaze bespannt, das Feinste befindet sich am Kopfende. Da sich das Heben der Griese durch den Cylinder wiederholt, so werden dieselben oftmals dem Luftstrom ausgesetzt und die Reinigung wird dadurch vollständiger. Die durch die Gaze fallenden Griese fallen gegen die obere Schnecke I und sind hier nochmals dem Luftstrome ausgesetzt, welcher für gröbere und feinere Griese regulirt werden kann. Die durch diesen Strom gehobenen Theile fallen in die untere Schnecke H und werden nochmals aufgeschüttet, während die Schnecke I die gereinigten Griese liefert.

Von den in Amerika sehr beliebten Putzmaschinen repräsentirt die Garden-City Purifier, von welcher Fig. 326 den Längenschnitt zeigt (in Oesterreich von Hörde gebaut) ein ganzes System.

Der feine Gries oder Dunst gelangt durch die oberhalb sichtbare Gosse auf ein Fallbrettchen und vertheilt sich von hier auf einen Siebrahmen, der mit feiner Seide bespannt ist; dieses Sieb durchströmt von unten nach oben ein leichter Windstrom und führt die ganz leichten Theile weiter seitlich ab; während des Niederfallens vom Fallbrett auf das Sieb durchfällt das Product ebenfalls einen schwachen Luftstrom, die Uebergänge der verschiedenen Siebe fallen jedesmal

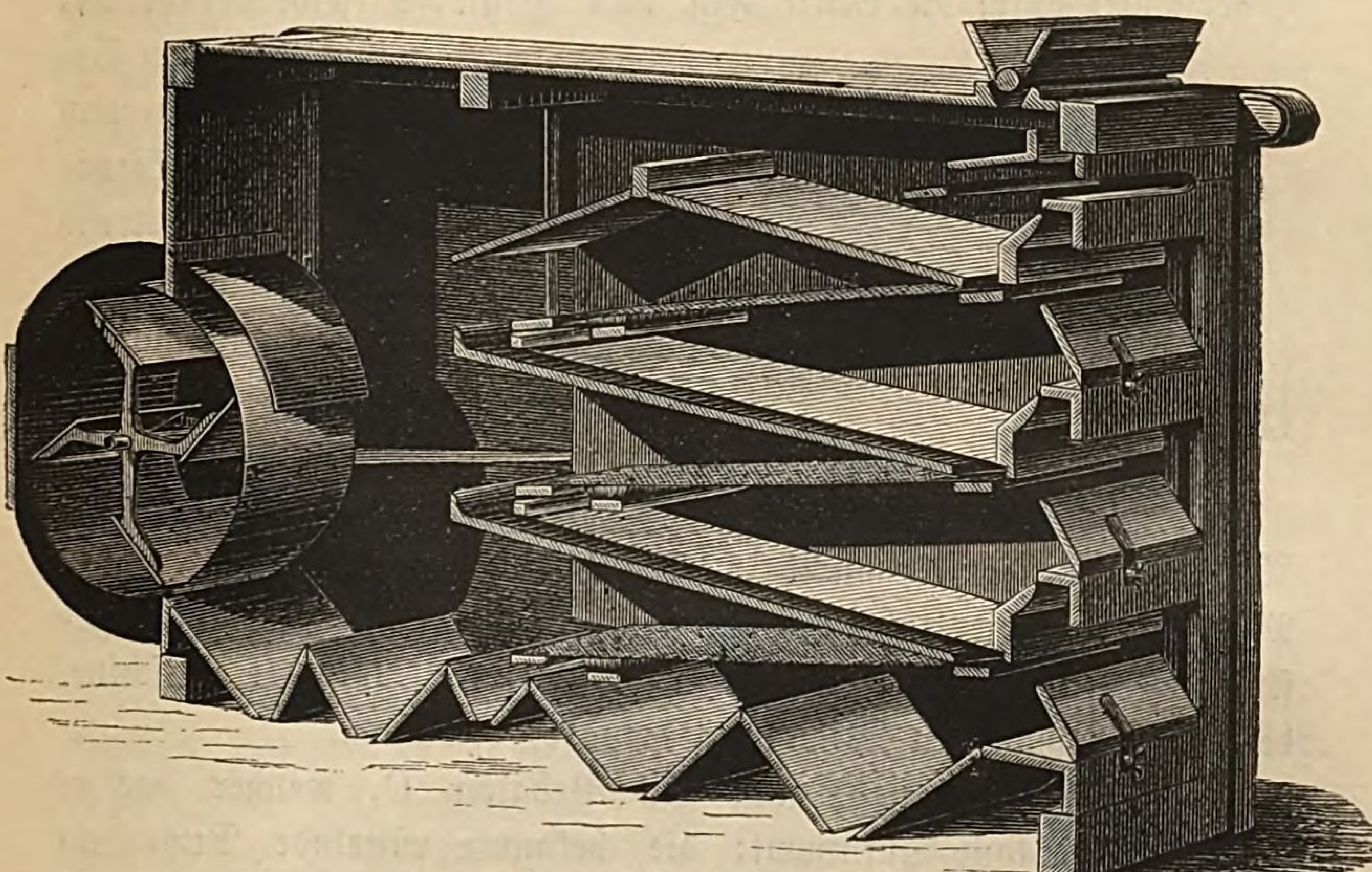


Fig. 326. Garden-City Purifier.

auf das unterhalb liegende gröber bespannte und wiederholt sich auf allen 3 Sieben diese Procedur, wie oben beschrieben, nur mit dem Unterschied, daß sich bei jedem tiefer liegenden Siebe, weil das zu putzende Product gröber wird, der Windstron im gleichen Verhältnisse verstärkt.

Durch die leichte Auswechslung der Siebe, welche durch eine Kurbel fortwährend in Bewegung sind, läßt sich die Maschine sowohl für Griese wie für Dunste verwenden.

Natürlich ist bei allen derartigen Maschinen, sowie bei anderen amerikanischen und englischen, welche wir nicht genannt haben, nicht auf eine so intensive Trennung der Griessorten gesehen, wie bei den Maschinen, welche in Oesterreich im Gebrauch sind. Es hängt dies mit dem einfachen amerikanischen Mahlprozeß, der nicht so viel Griessorten wie der österreichisch-ungarische Prozeß kennt,

zusammen. Welche Wichtigkeit man diesen Maschinen übrigens in Amerika beimißt, zeigt die Thatsache, daß bis vor Kurzem 500 Patente auf Gries- und Dunstputzmaschinen genommen waren.

F. Besondere Constructionen.

Eine ganz besondere Construction hat die elektrische Griesputzmaschine von Kingsland Smith in New-York, deren Querschnitt durch die Mitte Fig. 327 zeigt. Dieselbe beruht auf dem physikalischen Gesetze, daß, wenn man einen Kautschukkörper reibt, derselbe elektrisch wird und leichte Körper anzieht. Smith hat nun eine Maschine construirt, in welcher Walzen aus Kautschuk durch

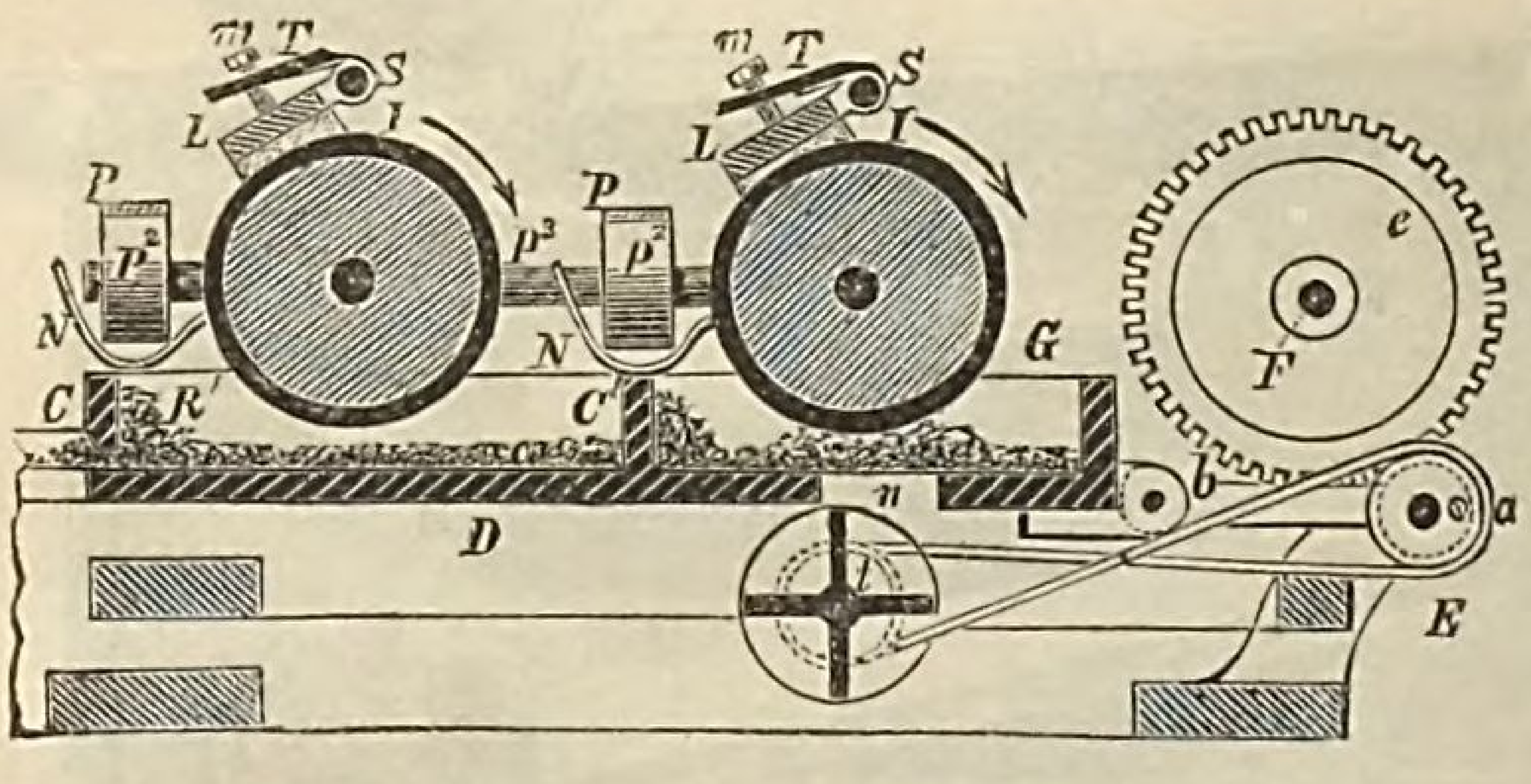


Fig. 327. Elektrische Griesputzmaschine.

Reibung elektrisch gemacht werden und dem darüberfließenden Mahlgutstrom die leichten Kleientheilchen entziehen, die dann abgestreift werden. Nach amerikanischen Berichten soll sich diese Maschine, bei welcher man den Windflügel erspart, bewähren.

In Fig. 327 sieht man den Behälter C, welcher das zu putzende Mahlgut aufnimmt; die bekannte rüttelnde Bewegung wird dadurch erzeugt, daß die Welle E von dem Zahngetriebe F und e in Rotation versetzt wird und die Kurbelscheibe a mitnimmt. Diese ist mit dem Behälter durch die Schubstange b verbunden und ertheilt demselben die rüttelnde Bewegung. Da die Uebersetzung von C auf F eine bedeutende ist, wird auch die rüttelnde Bewegung selbst bei mäßiger Geschwindigkeit der Antriebsscheibe eine sehr rasche sein. Der Behälter C bewegt sich auf den Führungen D. Die Führungen D, welche den Behälter C tragen, sind so eingerichtet, daß sie gegen die Kautschukwalzen mit Hilfe von Schrauben verstellt werden können. Entweder wird das Bett der Maschine in einer geneigten Lage aufgestellt, oder es werden die Führungen D schief gestellt, damit das Mahlgut von der Eingangsstelle G des Behälters bis zur Abfuhrstelle den Weg schneller zurücklegt. In der Längenrichtung über dem Behälter sind einige Walzen I, I parallel zu einander angebracht und mit der Antriebs-

welle durch Kegelräder verbunden, so daß sie in der von den Pfeilen in Fig. 327 angegebenen Richtung umgedreht werden. Die Walzen bewegen sich nahe an der Oberfläche des Mahlgutes im Behälter und sie bestehen entweder durchwegs aus Hartgummi oder sie sind nur an der Oberfläche mit demselben überzogen. Oberhalb einer jeden Walze über dem Behälter befindet sich eine Leiste L, welche einen Polster von Schaffell oder einem ähnlichen durch Reibung Elektricität erzeugenden Material an die Walze andrückt. Dadurch erhält die Walze an der Oberfläche einen elektrischen Zustand, der es möglich macht, daß die leichten Theilchen aus dem Mahlgut angezogen werden; dieselben haften dann den Walzen an und legen den Weg bis zur Leiste L auf denselben zurück, hier werden sie abgestreift und fallen in den Behälter N, der so eingerichtet ist, daß die Körperchen keinen andern Weg nehmen können, indem sie sich, parallel den Walzen, nach der ganzen Länge der Maschine hinziehen. Um diese Verunreinigungen des Mahlgutes aus der Maschine fortzuschaffen, ist ein endloses Band P angebracht, welches längs jedes Behälters N läuft, auf Rollen P^1 an der Triebwelle und P^2 auf der Welle P gespannt ist und mit Bürsten versehen ist, welche die angesammelte Kleie gegen das eine Ende treiben, von wo sie in einen eigenen Behälter gebracht wird. Die Reiblappen L L hängen auf der Welle S S und werden mittels der Federn T an die Walzen angedrückt. Um die Reibung der Lappen L an den Walzen zu reguliren, ist eine Platte T^1 angebracht, welche an der Welle festsitzt und sich von derselben über die Lappen erstreckt. Außer der rüttelnden Bewegung wird das Aufliegen der leichteren Theile noch durch einen Luftzug begünstigt, welcher von unten mittels eines Ventilators erzeugt wird. Zu diesem Zwecke dient die Oeffnung n, welche mit einem feinen Maschengewebe bedeckt ist; das Mahlgut kann durch dasselbe wegen der Feinheit und wegen des aufsteigenden Luftstromes nicht durch und die Luft bewirkt das Aufsteigen der Kleie. Der Ventilator ist in Fig. 327 mit t bezeichnet und wird auf die aus der Zeichnung zu entnehmende Weise angetrieben. Zur Erleichterung der Anziehung dienen auch die Querstäbe C^1, welche eine Spalte bilden, durch die das geputzte Mahlgut dem Ausgange zugeht, während das ungeputzte aufgehalten wird. Die Walzen haben 228 mm Länge und 152 mm. Durchmesser und folgen sich in Abständen von 355 mm.

Von der Gaze haben sie 25—50 mm. Abstand. Sie rotiren mit einer Geschwindigkeit von 30 Umdrehungen per Minute und werden mittels einer Riemenscheibe angetrieben.

G. Anwendung der Griesputzmaschinen.

Was die Wahl der Putzmaschinen betrifft, so hängt es zunächst davon ab, ob man Flach- oder Hochmüllerei betreibt. Für die Flachmüllerei eignen sich Putzmaschinen mit Sieben nach dem Cabanes'schen Princip besser als andere, weil sie die gleichschweren Kleien- und Griestheilchen, welche hier meist vorkommen, besser trennen. Für die Griesmüllerei sind Maschinen mit Saugwind vorzuziehen und entsprechen um so eher ihrem Zweck, je sorgfältiger sie sortiren und je reiner sie putzen. Bei großen Mühlen soll man für jeden Gries und Dunst eine eigene Maschine haben, weil man dann sicherer und genauer den Wind stellen kann, bei combinirten Maschinen für mittlere und kleinere Mühlen soll man darauf sehen, daß, wenn die Maschinen etagenförmig gebaut sind, die Regulirbrettchen jeder Etage separat zu verstellen sind. Ueberhaupt ist die von außen zugängliche leichte und empfindliche Windregulirung das Haupterforderniß einer guten Putzmaschine.

Nach dem, was wir bisher gesehen haben, ist es wohl angezeigt besondere Maschinen für das Putzen der groben und der feinen Griese und der Dunste aufzustellen. Wo Raum und Capital mangelt, muß man allerdings solche Maschinen wählen, welche für alle Zwecke zu benützen sind, wenn man auch weiß, daß damit das Beste nicht erreicht werden kann. Man muß in diesem Falle besonders sorgsam bei der Regulirung des Windes verfahren, wie man überhaupt darauf bedacht sein muß, die Stärke des Saugwindes der Griesqualität anzupassen. Man kann daher nicht leicht Maschinen, welche verschiedene Qualitäten putzen sollen, mit einem gemeinsamen Ventilator betreiben. Die erste Verpflichtung einer guten Putzerei ist aber, nur vollkommen genau nach der Größe sortirte Griese oder Dunste auf die Maschine zu bringen. Zu diesem Zwecke dienen nebst den Sichtcylindern die Säuberer, welche entweder ober oder, wie in den größeren Mühlen, der besseren Reinhaltung halber, neben den Putzmaschinen angebracht sind. Fig. 328 zeigt die Anordnung, welche man solchen separirten Säuberern in ihrer Verbindung mit den Griesputzmaschinen gibt. Das Mahlgut geht von dem Cylinder

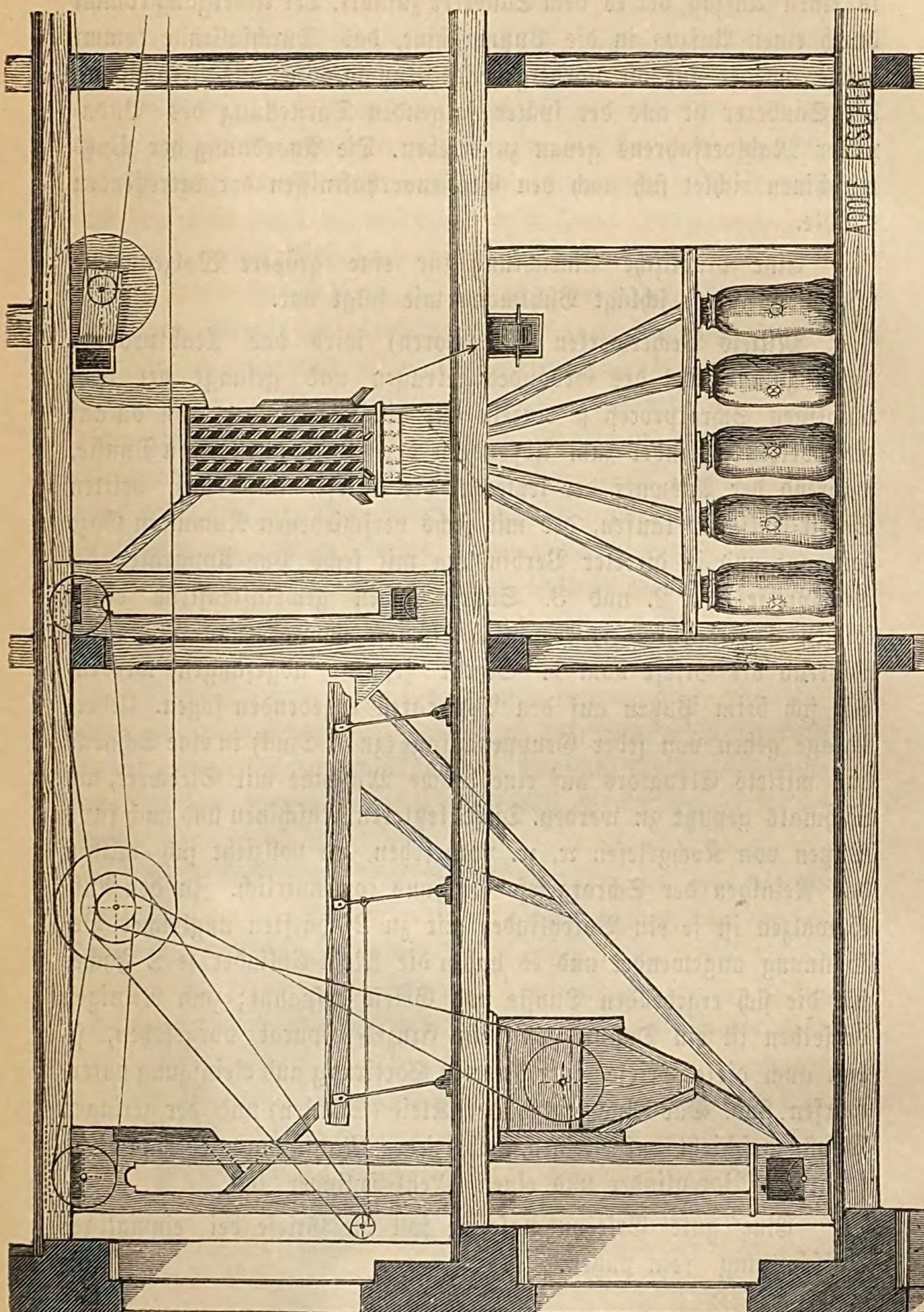


Fig. 328. Anordnung der Abstauberer und Putzmaschinen.

in einen Aufzug, der es dem Säuberer zuführt. Der Uebergang kommt durch einen Aufzug in die Putzmaschine, das Durchfallende kommt immer wieder auf die vorhergehende Putzmaschine. Die Bespannung der Säuberer ist aus der später folgenden Darstellung des Budapester Mahlverfahrens genau zu ersehen. Die Anordnung der Putzmaschinen richtet sich nach den Größenverhältnissen der betreffenden Mühle.

Eine praktische Einrichtung für eine größere Walzenmühle (Halbhochsystem) schlägt Bühlmann wie folgt vor.

Mittels Becherwerken (Elevatoren) wird das Mahlproduct direct zum Giebel des Gebäudes getragen und gelangt bei dem 5maligen Schrotproceß je einzeln auf die Vorcylinder, von da auf die zweiten Cylinder zum Absondern der Mehle und feinen Dunste, während der Auswurf der letzteren, die Griese, auf einen dritten Sortir-Cylinder laufen, der mit sechs verschiedenen Nummern Gaze bespannt und in directer Verbindung mit sechs Putz-Apparaten ist. Die Griese vom 2. und 3. Schrot haben gemeinschaftlich einen solchen Sortir-Cylinder, ebenso die Griese vom 4. und 5. Schrot, während die Griese vom 1. Schrot separat abgefangen werden. Die sich beim Putzen auf den Apparaten ergebenden sogen. Ueberschläge gehen von jeder Gruppenanlage (zu 6 Stück) in eine Schnecke und mittels Elevators auf eine 3fache Maschine mit Siebwerk, um nochmals geputzt zu werden. Diese letzteren Maschinen sind auch für's Putzen von Kochgriesen rc. rc. vorgesehen. Es vollzieht sich mithin das Reinigen der Schrotgriese durchaus continuirlich. Zu den Auflöswalzen ist je ein Vorcylinder mit zu 2 Hälften ungleicher Bespannung angewendet und es haben die Mehl-Cylinder je 2 Fächer für die sich ergebenden Dunste und Griese bespannt; zum Reinigen derselben ist ein Doppel- und ein Einzel-Apparat vorgesehen, so daß auch diese Griese einer directen Sortirung und Reinigung unterworfen sind. Das Ausmahlen der Kleie (Schalen) und der geringen Dunste geschieht auf Steinen, wobei jeder Mahlgang wiederum einen separaten Vorcylinder und einen Mehl-Cylinder hat.

Eine gute Griesputzmaschine soll die Griese bei einmaliger Aufschüttung rein putzen.

VI. Aspiration und Staubkammer.

Die durch die Ventilatoren abgesaugten Staub- und Kleientheile werden in eigens dazu bestimmte Räume, die man Staub- oder Kleienkammern nennt, geblasen; der gepreßte Wind entweicht aus denselben meist durch Röhren in's Freie. Dabei wird stets eine kleine Quantität Mehlstaub mitgerissen, der verloren geht. Dieser Verlust, sowie der Umstand, daß, wenn jede einzelne Maschine einen Ventilator, Windflügel oder Aspirator hat, mehr Kraft verbraucht wird, als wenn mehrere oder alle Maschinen einen Winderzeugungsapparat besitzen, hat zur Idee geführt, in der Mühle einen einzigen großen Aspirator anzubringen, von welchem Röhren zu den verschiedenen Maschinen, welche mit Luft arbeiten, führen und wobei ein Filter den Staub abfängt. Wir haben aber früher gesehen, daß, wenn die Maschinen gut geführt werden sollen, womöglich jede Putzmaschine ihren eigenen Windflügel haben soll, deshalb wäre eine solche Gesammtanlage höchstens für die Kühlapparate der Steine und Walzen anzuwenden. Aus dem angeführten Grunde ist auch die

Staubkammer von Oexle nicht zu empfehlen. Dieselbe stellt einen länglichen Kasten mit Falltrichter vor, ober welchem ein Exhaustor angebracht ist, der eine Anzahl Putzmaschen bedient. Ein Filter an der Decke des Kastens sammelt den Staub. Praktischer scheint uns der

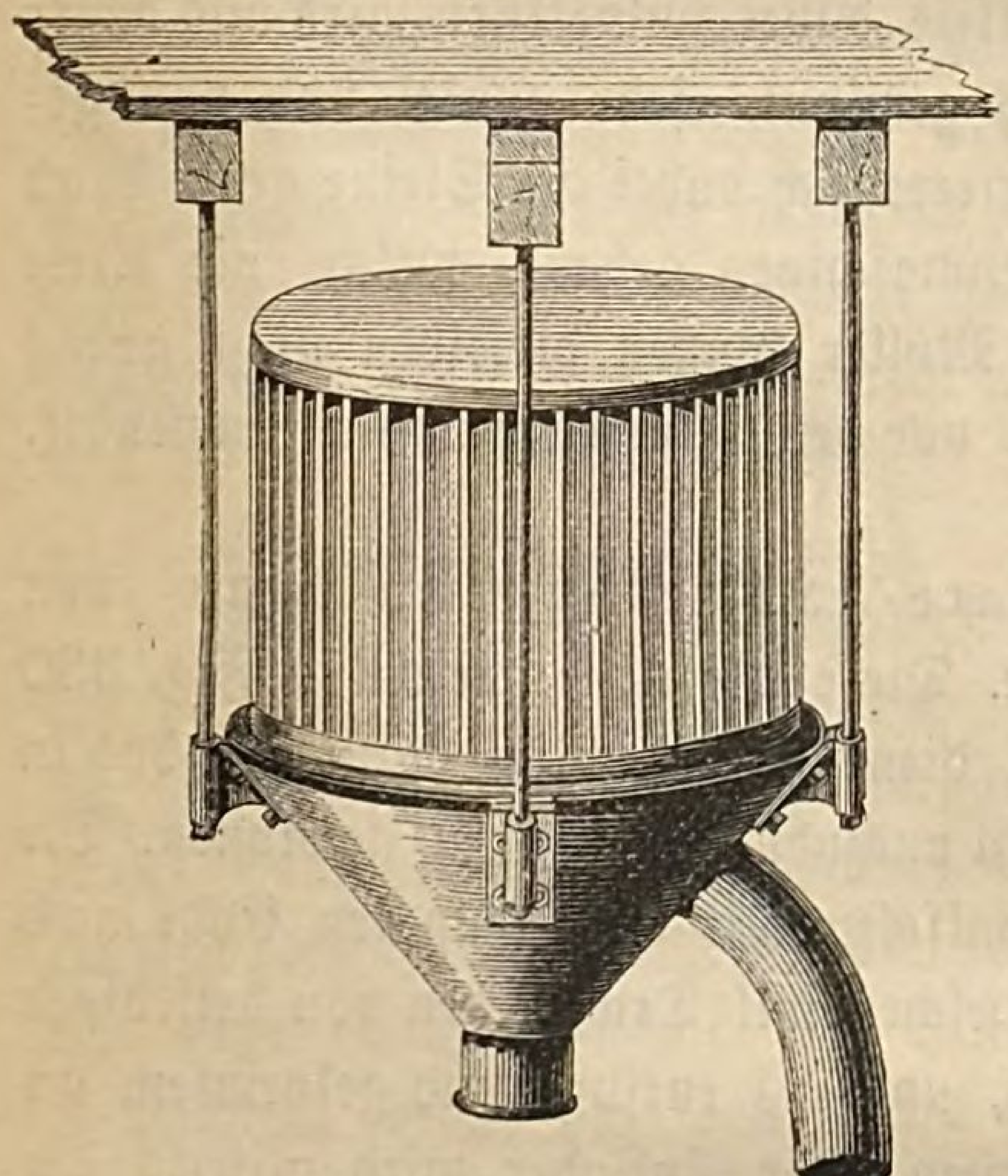


Fig. 329.

Dunstcollector von Bühlmann, Fig. 329. Dieser Collector wird an geeignetem Platz unter dem Fußboden mittels vier langer Schrauben aufgehängt und die Windcanäle von den Maschinen aus werden hineingeleitet. Der Collector besteht aus 16 Doppelrahmen, die mit einem passenden Emballagestoff garnirt sind; durch die Maschen dieses Stoffes entweicht die Luft, während die von den Exhaustoren der Maschinen mitge-

brachten Flaum-, Kleie-, Spreu- und Staubtheilchen vom Stoff aufgehalten sind und fortwährend in den Ablauftrichter des Collectors fallen, resp. in Säcken aufgefangen werden. Eine Verstopfung oder Verkleisterung der Stoffrahmen soll nicht vorkommen.

VII. Die Endarbeiten.

A. Allgemeines.

Die Vermahlung der Griese und der scharfen Dunste geschieht, wie wir bereits wissen, auf den Ausmahlwalzenstühlen. Die weichen Dunste werden auf den Steinen zu Mehl vermahlen. Die Schale, welche von den verschiedenen Operationen übrigbleibt, wird nun auf den Steinen oder Walzen ausgestreift, um auch wo möglich noch den letzten Rest des daringebliebenen Mehles herauszuziehen. Man bedient sich zu diesem Zwecke auch der sogenannten Kleienbürstmaschinen. Die ausgestreifte Kleie wird dann schließlich vermahlen. Die gewonnenen Mehle werden nun, wenn es nöthig ist, gemischt, was auch mit Maschinen geschieht, und schließlich in Säcke oder in manchen Ländern in Fässern verpackt. Wir wollen nun die zu diesen Operationen nöthigen Maschinen besprechen.

B. Die Kleienbürstmaschinen.

Das wiederholte Mahlen der Schalen mittels des Steines hat den Uebelstand, daß die Kleie dabei pulverisirt wird und daher das Mehl, welches man noch gewinnt, sehr dunkel und von geringem Werthe ist; auch verschmieren sich dabei die Steine gern. Man hat aus diesem Grunde Bürstenmaschinen gebaut, welche die Kleie ausbürsten sollen, und manche Müller können dieselben nicht genug loben, besonders wenn man sie vor dem Kleienausmahlen anwendet. Eine solche Maschine ist

Munden's adjustirbare Kleienbürstmaschine von Carter Brothers in London. Diese Maschine, welche in Fig. 330 im Längsschnitt dargestellt ist, dient hauptsächlich dazu, um das in der Kleie noch enthaltene Mehl auszubürsten und zu gewinnen. Die Maschine besteht aus einem konischen mit dem schmalen Ende nach unten aufgestellten Cylinder, welcher mit Drahtsieben von beliebiger Nummer bespannt werden kann, und aus entsprechend geformten, an dem Cylinder anliegenden Bürsten. Der Cylinder wird mittels der verticalen Welle durch eine oben angebrachte Riemscheibe angetrieben

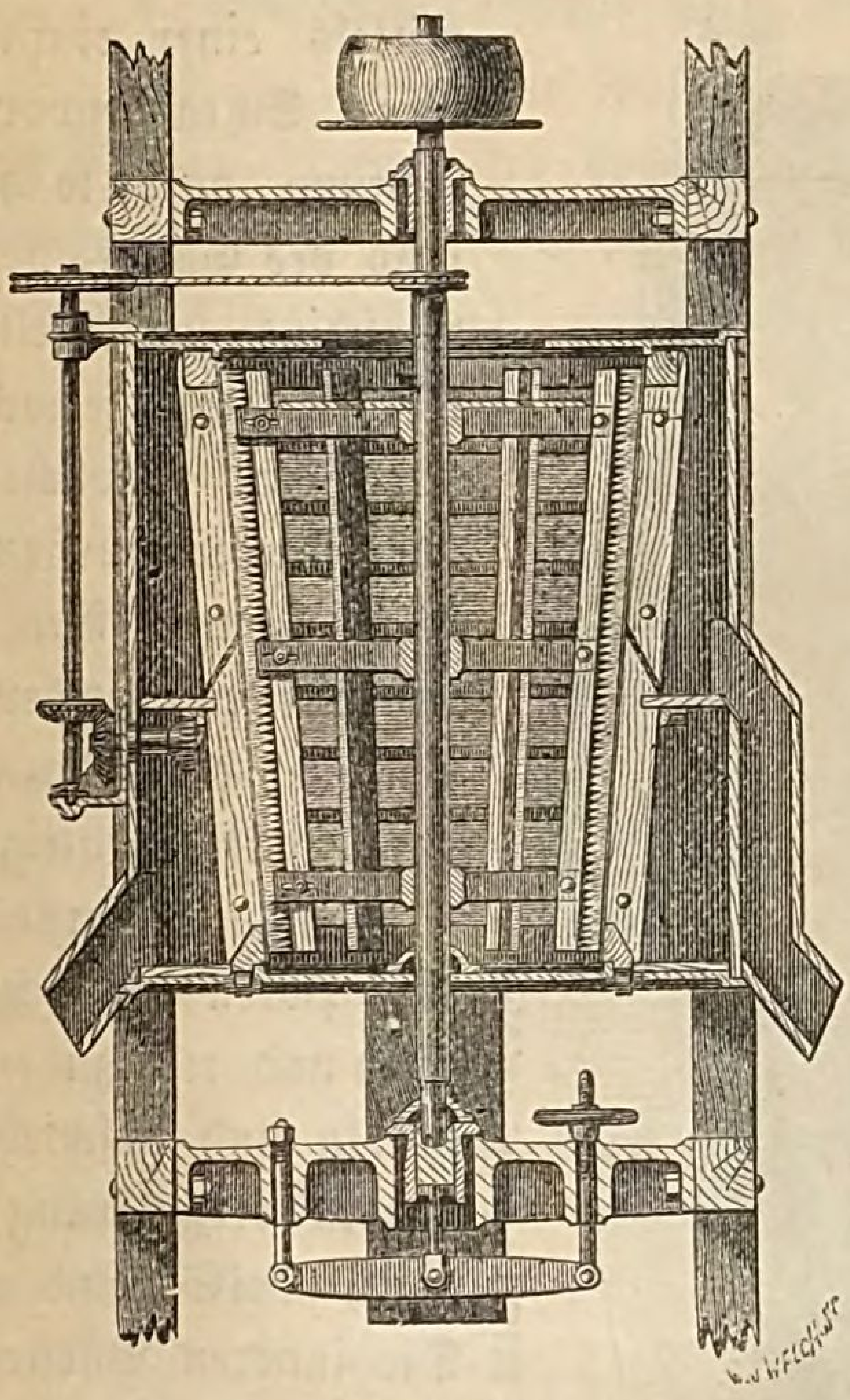


Fig. 330.

und ruht die untere Lagerpfanne auf einem Hebel, der mittels eines Handrades und einer Schraube gehoben oder gesenkt werden kann, so daß man den Angriff der Bürsten nach Belieben schwächer oder stärker zu machen im Stande ist.

Bei der abgebildeten Maschine werden zwei Mehlsorten erzeugt, indem der Cylinder oben mit einer feineren Siebnummer versehen ist als unten und der Raum außerhalb des Cylinders durch eine drehbare Scheibe in der Mitte getheilt ist. Diese Scheibe erhält ihre Drehung von der verticalen Cylinderwelle mittels zweier in Fig. 330 ersichtlichen Schnurscheiben, welche die Rotation auf eine außerhalb des Gestelles angebrachte kleine verticale Welle und von dieser mittels konischer Räder und Drehscheibenverzahnung auf die Drehscheibe übertragen. Letztere befördert das Mehl durch den zugehörigen Auslauf, während die unten durchgebürstete Mehlsorte durch den zweiten Auslauf abläuft. Die verticale Cylinderwelle macht 400 bis 520 Touren per Minute bei Antriebsscheibe von 10 bis 6 Zoll Durchmesser.

Eine ähnliche Maschine ist

Puhlmann's Schalenbürstmaschine. Dieselbe unterscheidet sich von der vorigen nur dadurch, daß sie horizontal gebaut ist. In einem dicht verschlossenen Gehäuse befindet sich ein konischer mit feiner Stahldrahtgaze überzogener Cylinder, der langsam rotirt. Im Innern dieses Cylinders, an einer horizontalen Achse befestigt, rotiren mit einer Geschwindigkeit von 350 bis 400 Touren pro Minute 7 Bürsten, welche die Länge des Cylinders haben. Entsprechend der konischen Form des Cylinders sind diese Bürsten angebracht,

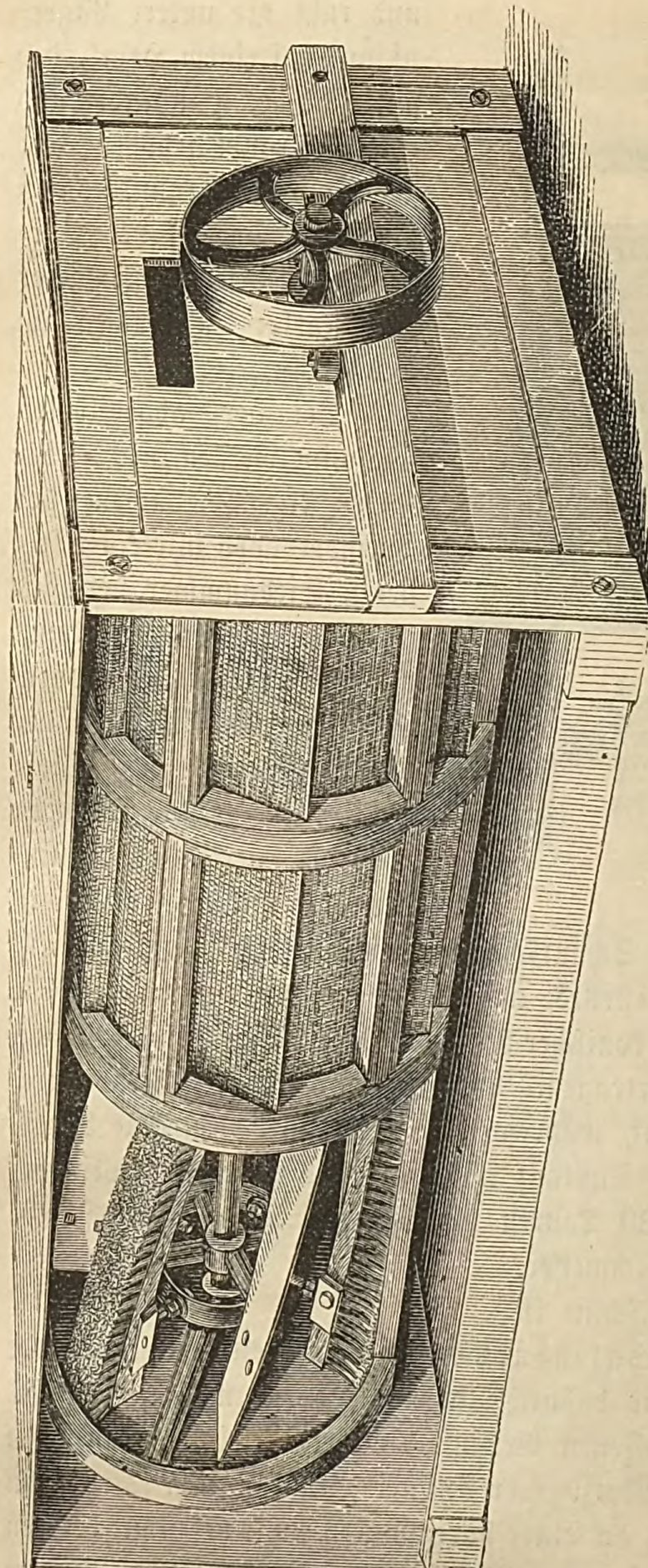


Fig. 331. Millot's Bürstmaschine.

und können dieselben mittels einer einfachen Schraubenvorrichtung auch während des Ganges der Maschine so gestellt werden, daß sie je nach Erfordern schwächer oder stärker bürsten. Eine fernere Reihe von Bürsten über dem Cylinder dient dazu, das sehr kleberhaltige Mehl abzustreifen und die Poren der Gaze offen und rein zu erhalten und geschieht deren Regulirung durch zwei Schrauben. Die inneren Bürsten dürfen nur mit einem ganz gelinden Druck gegen den Cylinder arbeiten. Die Centrifugalkraft des Bürstenapparates wirft das Mehl durch das Drahtgewebe des Cylinders, es fällt in eine Schnecke, die es fortschafft. Diese Maschine soll die Schalen, von 2—4 Mehlsichtcylindern, d. i. 80—100 Ctr. Schalen, in 24 Stunden bürsten.

Millot's Bürstmaschine, Fig. 331, arbeitet mit schraubenartig gewundenen Schlägern und Bürsten an Drahtgeweben.

C. Die Mehlkühl- und Mehlmisch-Apparate.

Bei der Hoch- und Halbhochmüllerei und ganz besonders bei der Walzenmüllerei wird das Mahlgut so wenig erhitzt, daß man außergewöhnliche Vorrichtungen zur Abkühlung nicht benöthigt. Bei großer Production auf großen Steinen bringt man allenfalls am Boden zwischen je zwei Gängen eine Art Sammelkasten an, von welchem ein Rohr, der Dunstabzug, durch die Mühle in eine kleine Kammer im Dachraume geht. Der Dunst zieht in diese Kammer, während das Mahlgut von dem Sammelkasten, der eigentlich nur ein erweiterter Elevatorfuß ist, durch den Elevator weiter gebracht wird.

In den Flachmühlen, wo das Mahlgut die Steine ganz heiß verläßt, ist jedoch eine energische und ausreichende Abkühlung nothwendig. Die gewöhnlich hierzu verwendete Kühlmaschine ist der Hopperboy. Derselbe hat seinen Namen von dem Mühljungen, welcher früher in den englischen Mühlen die Aufgabe hatte, diese Abkühlung durch Umschaufeln zu besorgen. Ein solcher Hopperboy besteht aus einem sehr großen Bottich mit einer auf seinem Boden aufstehenden beweglichen Welle, welche oben durch Kegelräder in Umdrehung versetzt wird. Auf der Welle ist ein horizontaler Arm aufgekeilt, welcher durch eine an seinen Enden befestigte Schnur einen Rechen führt, der bis zum Boden des Bottichs reicht. Dieser Rechen hat an seiner unteren Fläche Schäufelchen, welche in einer verschiedenen Stellung befestigt sind, so daß sie das am Umfange der Maschine einfließende Mahlgut allmählig bis zur Mitte befördern, wo es durch Abfallöffnungen zu den Cylindern gelangt. Der Rechen ist auf die Welle aufgesteckt und durch ein Gegengewicht balancirt. Er hebt sich daher sehr leicht, wenn Mahlgut darunter kommt, so daß dasselbe vollkommen durcheinandergeschaufelt wird.*)

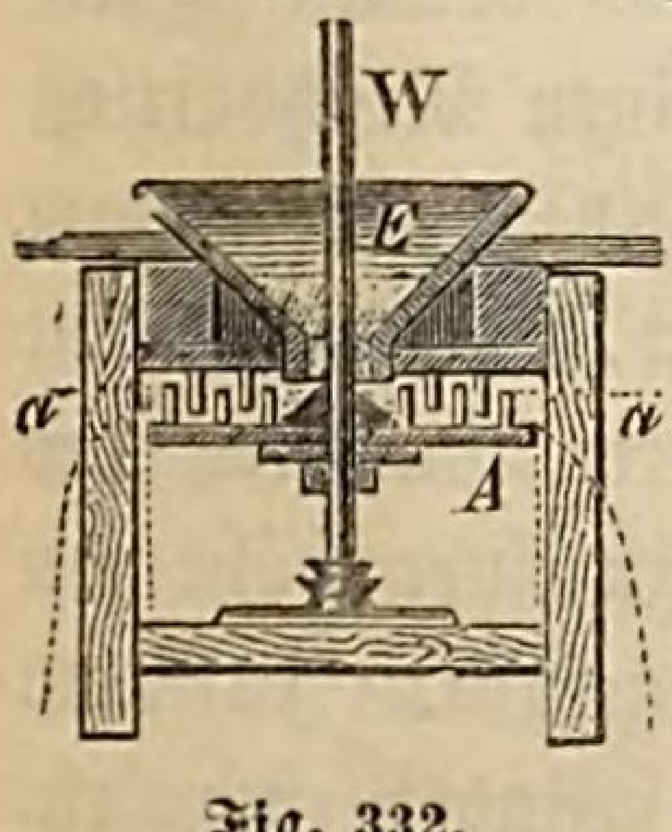


Fig. 332.

Die Mehlmischmaschinen sind namentlich für den Hochmüller sehr wichtig, denn er muß oft die Mehle, welche er erzeugt hat, nach dem Bedarf seiner Kunden mischen. Fig. 332 zeigt eine solche Mischmaschine, welche an dem Fuß-

*) Die ausführliche Beschreibung sammt Berechnung der einzelnen Theile der Hopperboys findet sich in Wiebe's Mahlmühlen S. 226.

boden des Mehlmagazins angebracht ist und in die Mehlkammer mündet.

Das zu mischende Mehl gelangt von der Aufschüttgosse E auf eine mit Holzstiften a a versehene rotirende Holzscheibe A, welche die Vertheilung des darauffallenden Mehles bewerkstelligt. Die Scheibe wird durch die mittels eines Räderwerkes getriebene Welle W in Umdrehung versetzt. Das Mehl wird durch die Centrifugalkraft von der Holzscheibe weggeschleudert und vertheilt sich ringsherum in der Mehlkammer. Nachdem die verschiedenen Sorten Mehl der Reihe nach in gleicher Entfernung nach jeder Richtung von der Holzscheibe abgeschleudert worden sind, muß ein Mann das Mehl zur Mehlröhre schaufeln, wodurch dasselbe abermals gemischt wird. Das Sacken geschieht wie gewöhnlich, indem nämlich der Mann, dem diese Arbeit obliegt, den gefüllten Sack gegen die Wand stoßt, wodurch das gefaßte Mehl eine gewisse Consistenz erhält. Der gefüllte Sack kommt alsdann auf die Decimalwage und von da ins Magazin oder auf den Wagen.

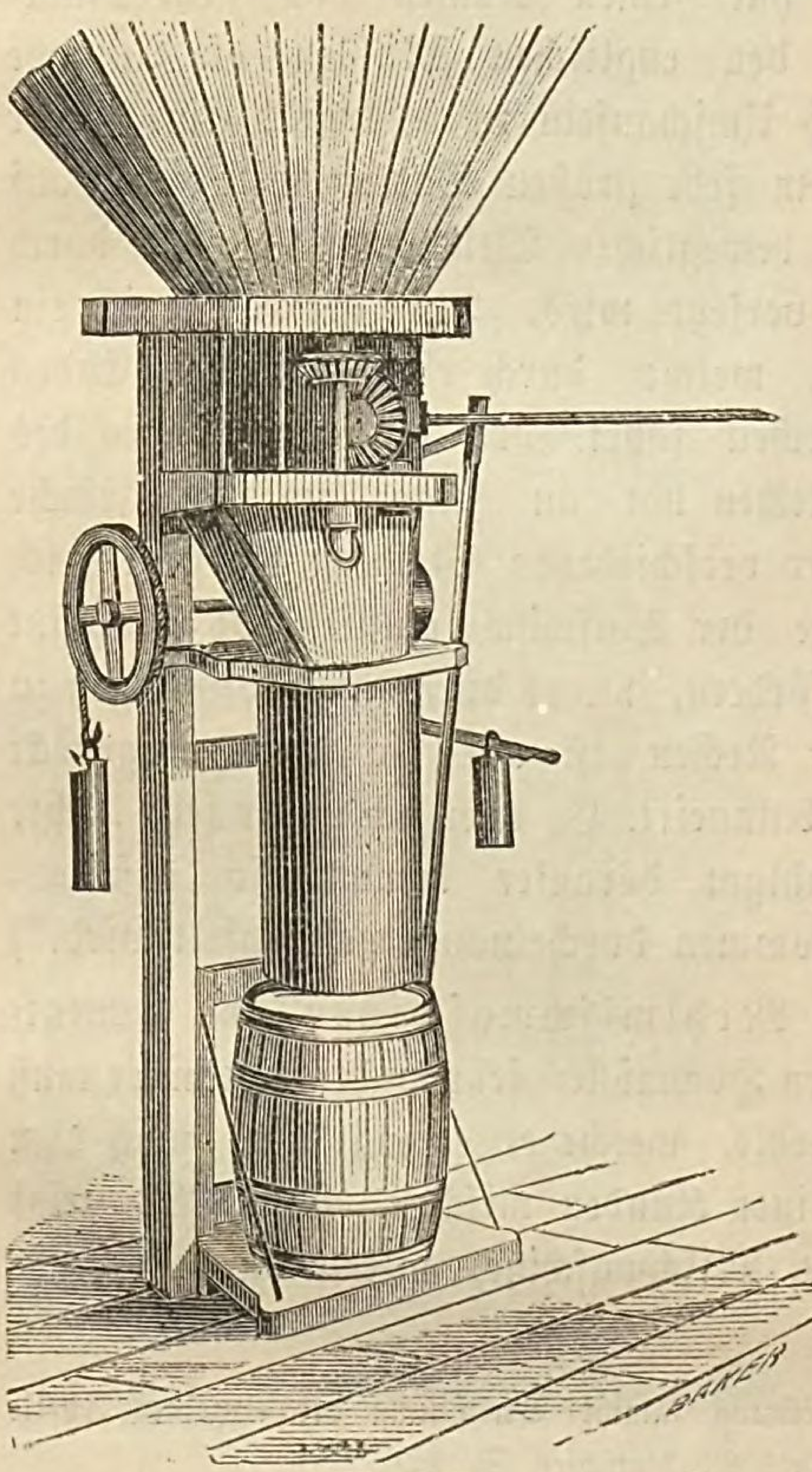


Fig. 333.

Eine andere derartige Maschine ist die **Mehlmischmaschine Patent Staneck**. Die Einrichtung derselben ist folgendermaßen: Das zu mischende Mehl gelangt von der Aufschüttgosse in einen Mischbottich, der 20.000 Kilogramm Mehl faßt, derselbe hat 5·700 Meter Diameter und wird bis zu einer Höhe von 1 Meter gefüllt. In dem Bottich befindet sich ein Rührwerk aus zwei Armen, deren einer höher als der andere steht, welches seinen

Antrieb von unten herauf durch ein Vorgelege von konischen Rädern erhält. Das Vorgelege erhält seinen Antrieb von der Transmission aus und kann zu jeder beliebigen Zeit außer Gang gesetzt werden. Der Rührapparat macht per Minute 3 bis $3^1/_2$ Umdrehungen.

An einer tieferliegenden Welle befindet sich ein doppelter Daumen, welcher zwei Gabeln, die mittels Riemen mit den Säcken verbunden sind, bewegt. In Folge dieser Bewegung werden die an den Röhren hängenden Säcke wiederholt aneinandergeschlagen und hiedurch eine feste Packung des Mehles in den Säcken veranlaßt, so daß jede Handarbeit ausgeschlossen erscheint.

Eine Mehlmischmaschine, welche gleichzeitig automatisch das Mehl in die Säcke faßt, hat Rappaport in Breslau construirt.

Außerdem gibt es noch andere Constructionen dieser Maschinen, deren Besprechung hier zu weit führen würde.

D. Die Packmaschinen.

In den amerikanischen Mühlen hat man eigene Packmaschinen, welche das Einfüllen des Mehles in Fässer oder Säcke besorgen. Diese Maschinen, von welchen eine in Fig. 333 abgebildet ist, arbeiten vollständig automatisch und schneller, als dies durch Menschenhände möglich ist und ist deren Einrichtung aus der Zeichnung leicht ersichtlich.

VIII. Transport- und Transmissionsvorrichtungen.

A. Allgemeines.

Bis zur Entstehung der sogenannten amerikanischen und Kunstmühlen war die Beförderung des Mahlgutes zu den Gängen, von diesen zu den verschiedenen Maschinen u. s. w. der Handarbeit überlassen. In den sogenannten Mühlschaffeln oder Mühleimern wurde das Getreide vom Magazine abgeholt und auf den Mahlgang geschüttet. Von da floß das Mahlproduct in untergestellte Kübel, wurde wieder aufgeschüttet u. s. f. Die Amerikaner haben jedoch gelehrt, diese Arbeit den Maschinen zu übertragen und heute werden in den meisten Mühlen nur noch ganz wenige diesbezügliche Manipulationen mit der Hand verrichtet.

B. Transportschnecken.

Der erste Apparat, welcher die Arbeit des Transportirens zu verrichten hat, ist die sogenannte Transportschnecke, Mehlschraube

oder Convoyer. Die Schnecken sind theils aus Gußeisen, theils aus Blech und bestehen aus einer Spindel, auf welcher schneckenförmige gewundene Scheiben entweder aus Blech, Gußeisen oder auch aus Leder angebracht sind. Dieselben bilden eine endlose Schraube und das darauf angebrachte Getreide oder Mahlgut wird durch die Drehung dieser Schrauben weiterbefördert.

Eine derartige Transportschnecke ohne Gehäuse zeigt Fig. 334.

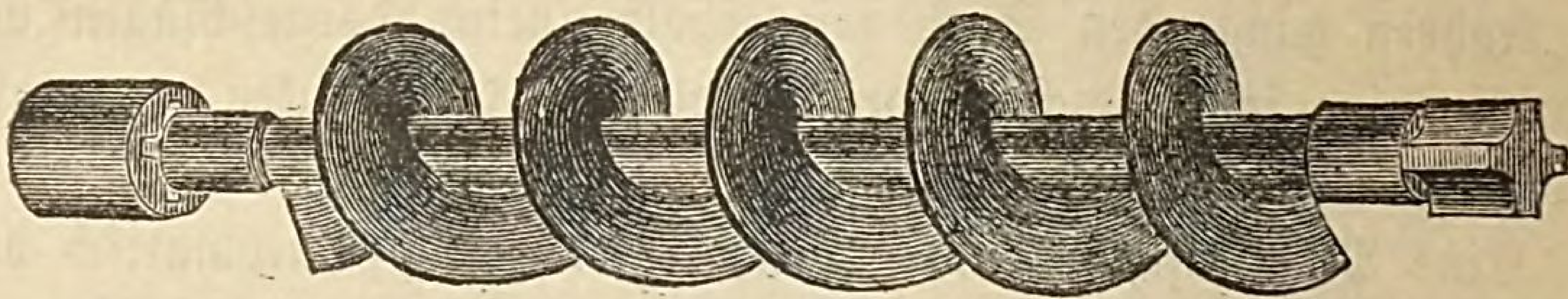


Fig. 334.

Statt der Schnecken verwendet man auch ein endloses Band aus Leder, Hanfgurte u. dgl., welches sich um zwei Walzen dreht. Die Bewegung erhalten diese Apparate durch eine Riemen- oder Seilverbindung mit der Hauptbetriebswelle der Mühle.

C. Aufzüge.

Eine ebenso wichtige Rolle spielen die Aufzüge oder Paternosterwerke. Diese bestehen aus einem Gehäuse, in welchem sich oben und unten eine Rolle befindet, um die ein endloser Gurt geschlungen ist. An dem Gurt sind die Elevatorschaufeln befestigt, welche entweder durch Blech- oder Lederbecher, oder durch Holzschöpfer gebildet werden. In Fig. 335 ist ein derartiges Paternosterwerk dargestellt, der obere Theil A des Gehäuses heißt die Elevatorkuppel, der untere Theil B heißt der Elevatorfuß. Bei C ist der Einlauf, bei D der Auslauf. Mitunter bilden auch die Elevatorkuppel und der Elevatorfuß getrennte Stücke, damit man das Gehäuse beliebig vergrößern oder verkleinern kann. Eine solche Elevatorkuppel und einen Elevatorfuß zeigt Fig. 336, wobei eine Vorrichtung zum Spannen der Gurte angebracht ist.

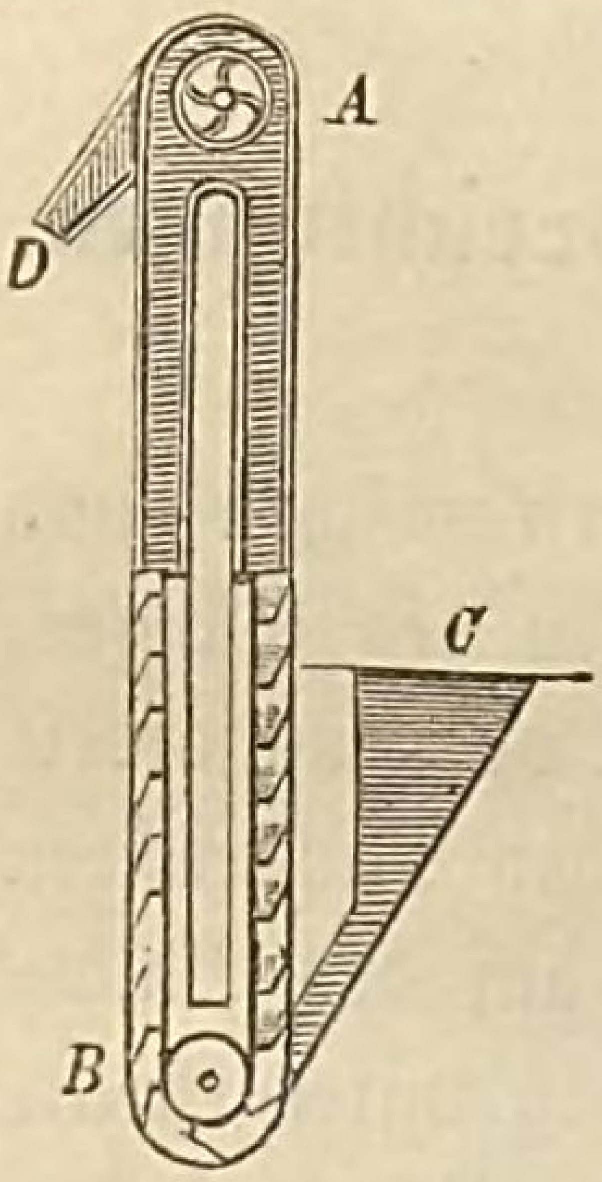
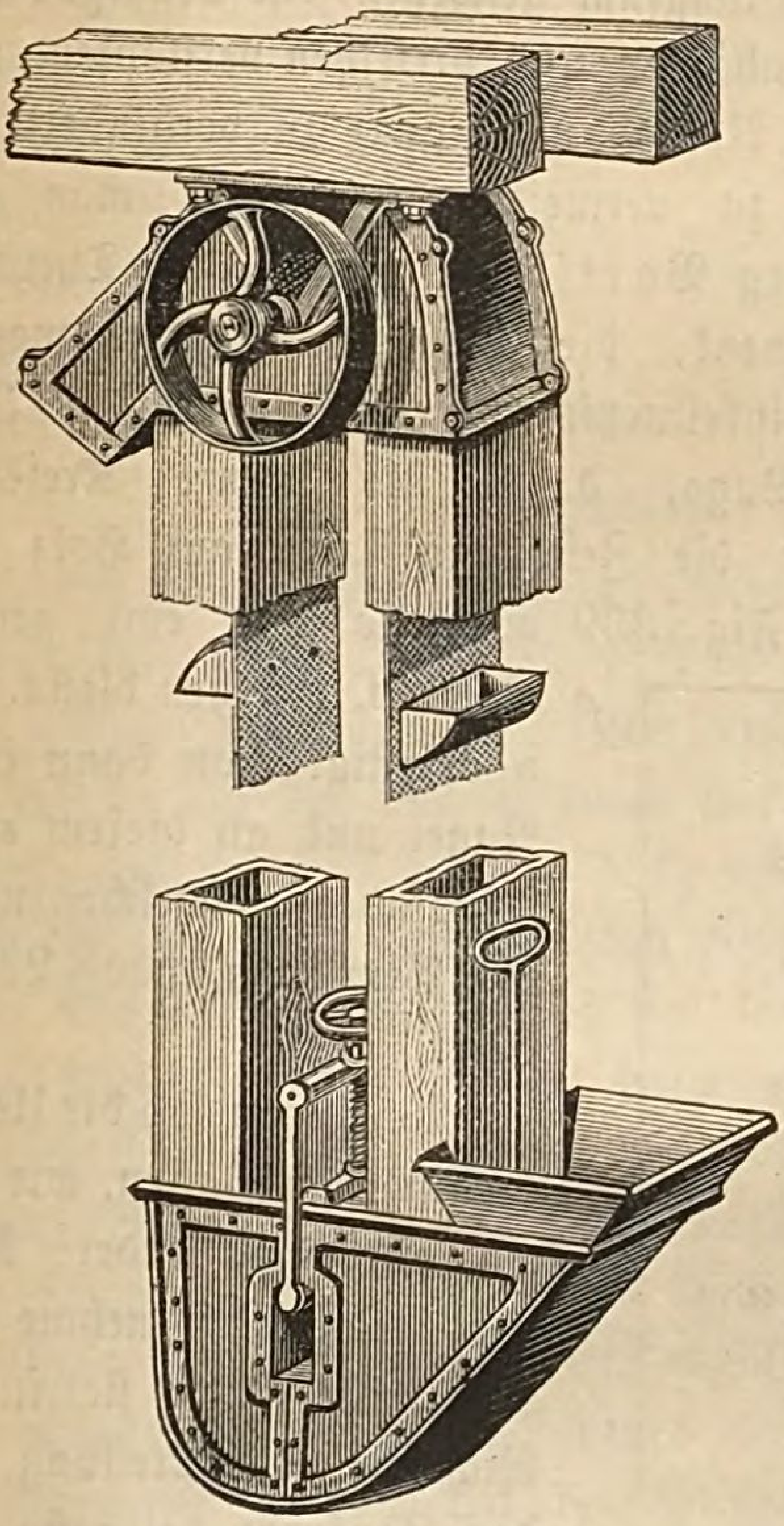


Fig. 335.

Die Elevatorgurte ist entweder aus Leder oder Hanf. An derselben werden die »Schöpfer« oder Aufzugbecher mit Schrauben befestigt. Die gebräuchliche Form eines Blechbechers zeigt Fig. 337; derselbe wird mittels Stiften auf der Gurte befestigt.

Einen Lederbecher zeigt Fig. 338. Dieselben werden meistens mittels Binderiemen oder Draht auf die Gurte genäht und zur Sicherheit noch mit Stiften befestigt.



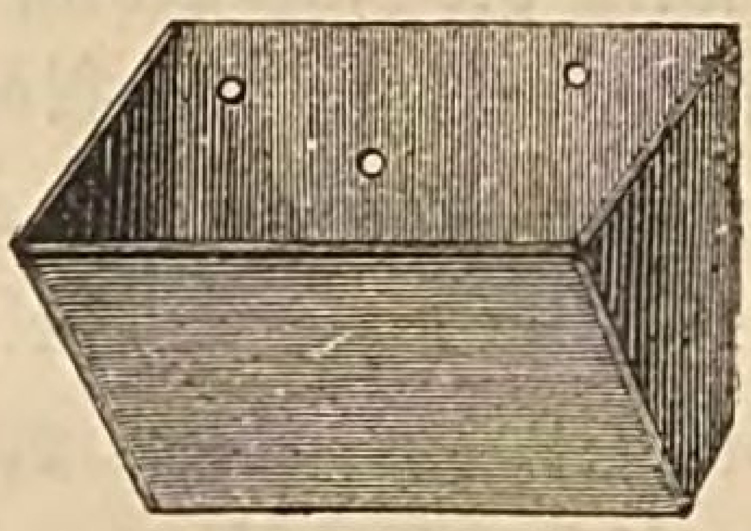


Fig. 337.

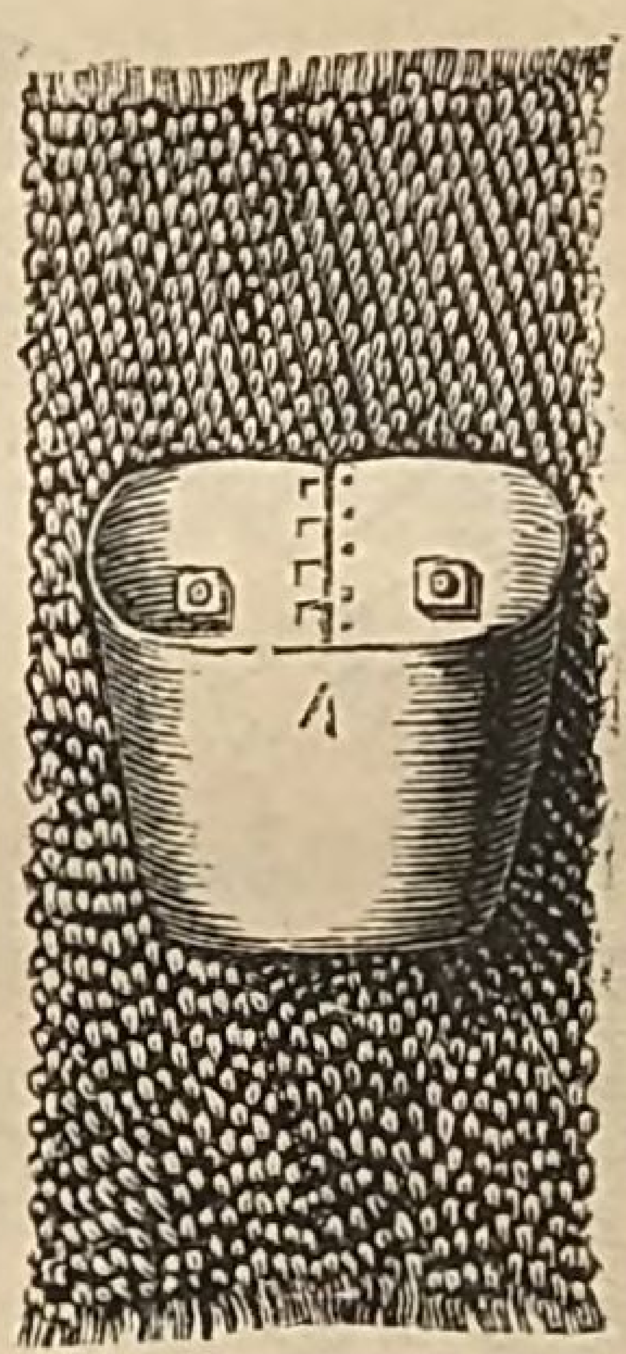


Fig. 336.

Fig. 338.

D. Laufröhren.

Während die Aufzüge zum Transportiren des Mahlgutes von unten nach oben dienen, bewirken die »Laufröhren« oder »Fallröhren«, welche rund oder viereckig sein können, in umgekehrter Weise den Transport von oben nach unten, indem das Mahlgut in denselben durch seine eigene Schwere niedergleitet. Es ist daher nöthig den Laufröhren, damit sich dieselben nicht verstopfen und hiedurch Betriebsstörungen entstehen, einen gewissen Fall zu geben, weil das Mahlgut sich mit einer gewissen Geschwindigkeit durch dieselben bewegen soll, welche weder zu groß noch zu klein sein darf. Würde man die Fallröhren vertical stellen, so würde das Mahlgut nach den Gesetzen des Falles mit einer sehr

großen Geschwindigkeit unten ankommen, sich zusammenbacken und außerdem sehr ungleichförmig zugeführt werden. Ordnet man aber die Fallröhren zu wenig schief an, d. h. gibt ihnen zu wenig »Fall«, so wird die Zuführung gar zu langsam geschehen, das Mahlgut wird sich deshalb in den Röhren anhäufen und dieselben verstopfen, was trotz des »Klopfens« an den Röhren nicht ganz zu verhindern ist.

Um diese Uebelstände zu vermeiden, verwendet man mit Vortheil das zuerst von Georg Bartsch, Obermüller in Tycyn,*) praktisch eingeführte Instrument, die sogenannte »Gradwage«, welche einem gewöhnlichen Winkelmeßinstrumente gleicht, Fig. 339. Man zeichnet zuerst die Wage, d. h. die ganze Kreiseintheilung auf Papier, zieht die Zeichnung dann auf Holz auf und arbeitet dieses wie in Fig. 339 aus, so daß eine genaue Kante f, f stehen bleibt. Bei a befestigt man dann einen Nagel und an diesem einen Bindfaden c, welcher unten ein Gewicht b, das »Loth«, trägt.

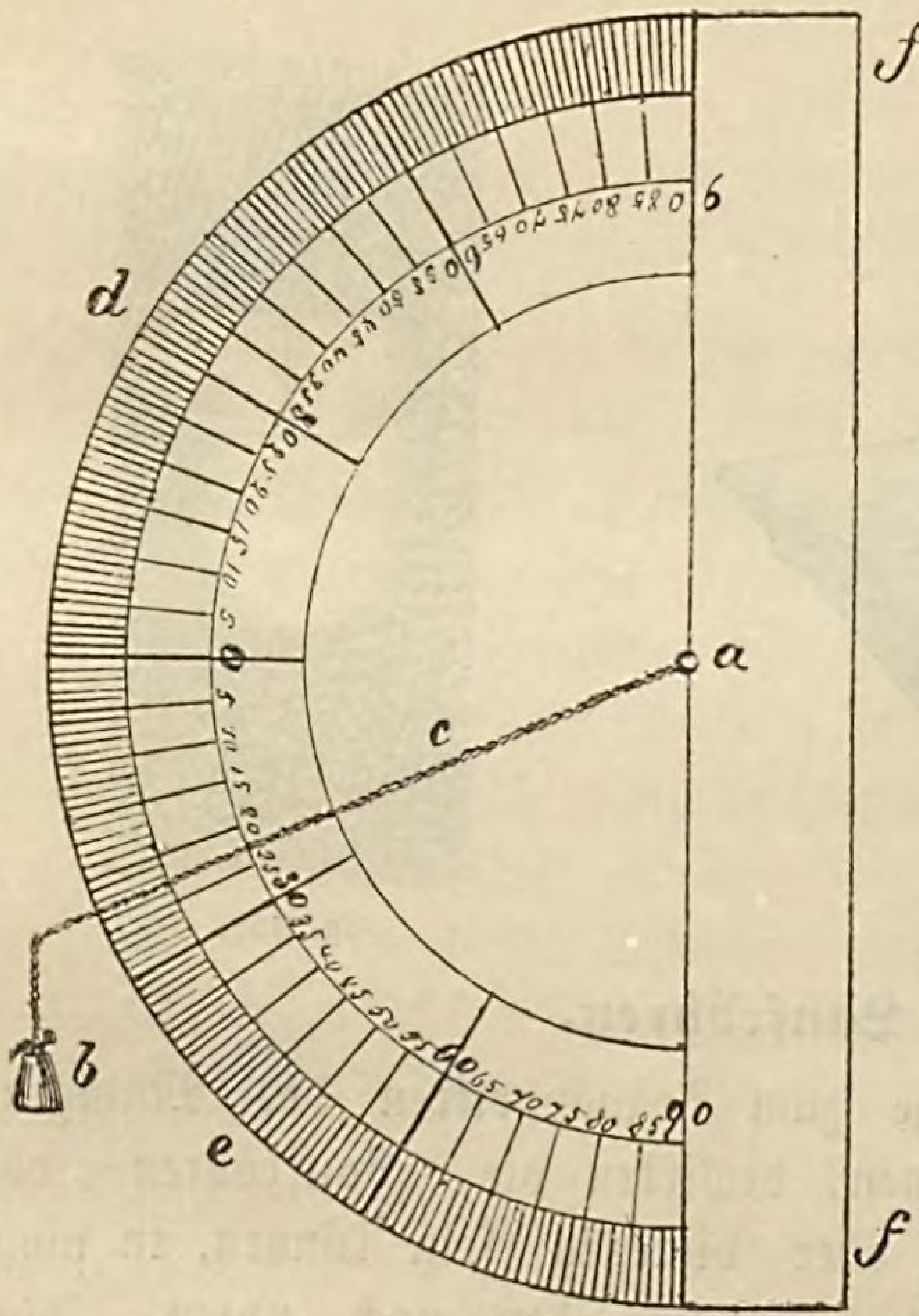


Fig. 339.

Will man sich die Ueberzeugung verschaffen, wie viel ein oder das andere Rohr Fall bedingt, so nehme man eine Latte, halte sie in der Richtung oder Stellung, wie das Laufrohr beiläufig einnehmen soll, und lege die Gradwage darunter mit der flachen Kante f f fest an, man wird dann nach der Stellung des »Lothes« sofort ersehen können, wie viel »Fall« vorhanden ist. Ein Vergleich mit der hier unten angeführten, nach langjährigen Erfahrungen zusammengestellten Tabelle wird dann zeigen, ob man den Fall richtig gewählt hat oder nicht.

Man gebe folgende Laufrohr-Gefälle für die nachstehenden Mahlgut-Sorten:

*) Siehe österr.-ung. »Müller-Zeitung« 1875, Nr. 42.

Für Mehl	70—80	Grad.
Bei directem Auswurf von einem Aufzug nur	50—60	»
Für feines Mahlgut vom Steine weg	60—65	»
Dunströhren	55—60	»
Kleien	50—60	»
Feine Griese	45—50	»
Grobe Griese	40—50	»
Schrot und Weizen	30, 35—40	»
Spitzstaub	60—70	»
Koppstaub	70—80	»

E. Pneumatischer Transport.

Ein neues in Amerika verwendetes Transportsystem für Kleie besteht in Folgendem: Die Kleie wird in der Mühle angesammelt und in einen Exhaustor geleitet. Derselbe saugt die Kleie auf der einen Seite ein, um sie auf der andern durch eine Röhrenleitung in die Kleienkammer auszublasen. Das in diese Kammer mündende Rohr ist teleskopartig zum Auseinanderschieben eingerichtet und mit einem breiten engen Mundstück, wie man es bei den Gartenspritzen findet, versehen. Diese Einrichtung dient dazu, um die Kleienkammer bequem in allen ihren Theilen füllen und dabei die Kleie gut mischen zu können. Man kann mittels dieser Transportirungsmethode die Kleie ohne Schwierigkeit durch 2000 Fuß Röhrenleitung blasen. Ein 18zölliger Ventilator mit einem 4zölligen Ausblaserohr genügt für eine Mühle von 500 Zoll-Centner Leistungsfähigkeit per Tag. Die Kleienkammer ist nach Art der Granarien mit einem trichterförmigen Fußboden zum Auslassen der Kleie versehen.

F. Sackschnallen.

Zum Befestigen der Säcke an die Laufröhren dienen die »Sackschnallen« oder »Sackschnapper«; Fig. 340 stellt eine gebräuchliche Form einer solchen Sackschnalle dar.

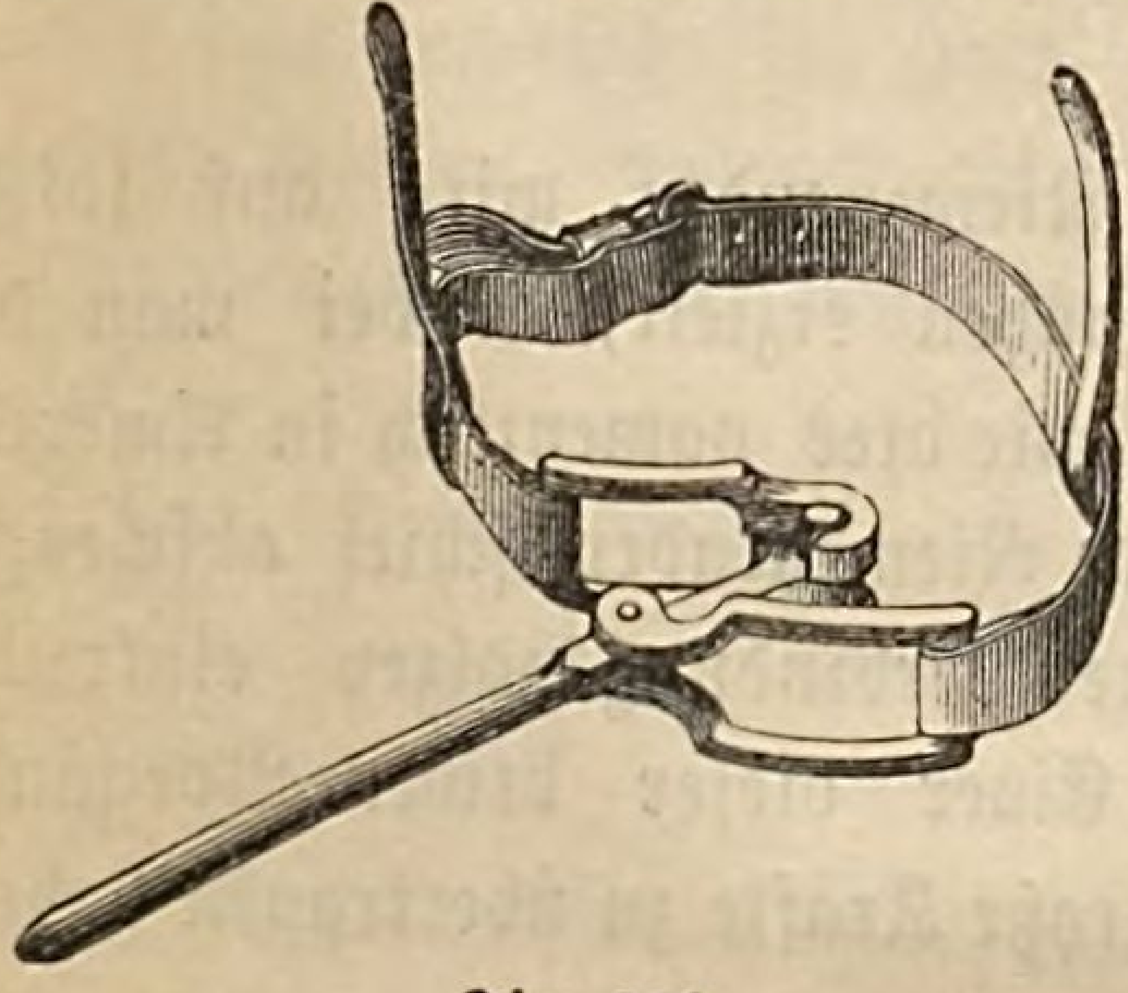


Fig. 340.

Der Sack wird um die Fallröhre gelegt und dann die Sackschnalle, welche einem gewöhnlichen Ledergurt ähnlich ist, festgezogen. Will man den Sack etwas offen

halten, damit man hineinsehen kann, so schnallt man denselben an einer Seite an und spreizt die andere Hälfte mit einem Stäbchen etwas weg.

G. Riemen.

Die Riemen zum Antriebe der Transmissionen, sowie der Maschinen, Aufzüge 2c. müssen folgende Eigenschaften besitzen:

1. dieselben müssen genügend stark und widerstandsfähig sein;
2. dieselben müssen eine große Dauerhaftigkeit besitzen;
3. dieselben dürfen sich nicht durch die Spannung zu stark ausdehnen.

Diese Eigenschaften erfüllen Riemen aus gutem Kernleder und sind daher überall, wo es sich um Uebertragung größerer Kräfte handelt, also zum Antriebe von Mahlgängen, Putzmaschinen, schweren Getreide- oder Schrotaufzügen, nur solche zu verwenden. Außer den Ledertreibriemen gibt es auch Kautschukriemen und Haarriemen. Die Kautschukriemen werden gegenwärtig fast gar nicht mehr verwendet, und die Haarriemen, für welche vor mehreren Jahren große Reclame gemacht wurde, haben gleichfalls die Lederriemen nicht zu verdrängen vermocht, obwohl dieselben billiger zu stehen kommen. Dafür schleißen aber die Seiten derselben leicht aus, und wenn diese Seiten mit Leder eingefaßt werden, so ist die Differenz in den Preisen nur mehr gering. Der einzige Vortheil der Haarriemen ist, daß dieselben weniger von der Nässe angegriffen werden wie die Lederriemen, daher beispielsweise im Freien besser zu verwenden sind.

Dagegen finden gegenwärtig Baumwolltreibriemen in Mühlen sehr häufige Verwendung, ebenso dünne Drahtseile oder Hanfseile, welche man dann über sogenannte »Schnurscheiben« zieht. Der Seilbetrieb ist gerade in neuester Zeit bei Mühlen stark in Anwendung gekommen.

Die Verbindung der beiden Riemenenden wird auf solide Weise durch sorgfältiges Zusammennähen erzielt, wobei man die Enden stumpf zusammenstoßt, oder, wie dies namentlich in Amerika der Fall ist, dadurch, daß man beide Riemenenden schief abschrägt, dann übereinander legt und kupferne Verbindungsbolzen eintreibt, deren beide Enden man umnietet. Einer dieser beiden Vorgänge soll unbedingt bei Riemen, welche große Kräfte zu übertragen haben, befolgt werden.

Für passagere Riemen, welche nur unbedeutende Kräfte übertragen, z. B. für kleine Aufzüge, kann man sich der Riemen-Verbindungstheile bedienen, welche man überall zu kaufen bekommt. Diese bestehen zumeist aus einem Bleche mit mehreren Reihen schiefen Stiften, welche man in die stumpf zusammengestoßenen Riemenenden eindrückt.

Die Riemen sollen, damit sie genügend anhaften und zugleich nicht zu viel austrocknen und springen, mit einem Gemenge von Talg und Kolophonium eingeschmiert werden.

Wir müssen an dieser Stelle vor dem Mißbrauche des Kolophoniums entschieden abrathen. In manchen Mühlen schmiert man nämlich die Riemen unverhältnißmäßig viel mit Kolophonium ein, so daß stellenweise ganz dicke Partien aufgetragen werden, welche dann nicht nur den beabsichtigten Zweck verhindern, sondern auch Anlaß zum Verkleben und Verschmutzen der Scheiben und Lager geben und die Reibung vermehren, statt sie zu verhindern.

Die Riemen werden sehr geschont und haften auch besser, wenn man den Riemenscheibenkranz mit Leder füttert.

Leerscheiben, d. h. solche Scheiben, welche lose auf der Welle sitzen, sollen innen mit einer Schmiervorrichtung versehen sein. Meistens legt man aber hierauf kein Gewicht, weil die Scheiben ohnehin keine Kraft zu übertragen haben, und das Resultat ist nur zu oft baldiges Auslaufen und Humpeln der Scheibe auf der Welle, womit geräuschvoller Gang verbunden ist.

Zum Spannen der Riemen beim Ueberlegen über die Riemscheiben oder Rollen dienen eigene Vorrichtungen, welche ihrem Wesen nach darin bestehen, daß die beiden Enden des Riemens zwischen Backen eingeklemmt und die Backen mittels Schrauben oder wohl auch mittels Seilzuges (den Winden ähnlich) gegeneinander gepreßt werden, wodurch die beabsichtigte Annäherung der Riemenenden und die Spannung des Riemens bewirkt wird.

3. Die Mahlmethoden.

I. Allgemeines.

A. Die verschiedenen Mahlmethoden.

Wenn es sich darum handeln würde, jene Ziele zu erreichen, welche wir auf Seite 160 als die Aufgabe der heutigen Müllerei bezeichneten, so gäbe es nur eine einzige Mahlmethode, nämlich die Hochmüllerei mit Walzenstühlen, denn sie ist bisher die einzige, welche diesen Zielen am nächsten kommt. Nachdem aber bis heute die Brotbäckerei, mit Ausnahme jener Oesterreich-Ungarns, zumeist noch auf einer so niedrigen Stufe steht, daß sie die Verwendung der reinen weißen und dabei kleberreichen Mehle gar nicht versteht, so mußten die Müller anderer Länder, um dem Bedarfe ihrer Consumenten zu entsprechen, andere Methoden der Mehlerzeugung wählen, welche besonders dahin gehen, wenige Mehlsorten möglichst billig herzustellen. Außer dem Vorgesagten war noch der Umstand maßgebend, daß die Müller Deutschlands, Frankreichs und anderer Länder bis vor verhältnißmäßig kurzer Zeit fast ausschließlich ihren weichen heimischen Weizen zur Vermahlung brachten, welcher sich, wie wenigstens behauptet wird, für die Hochmüllerei mit Steinen nicht derart eignet wie der ungarische harte Weizen. Die großartige Entfaltung der Verkehrsmittel hat jedoch die Verwendung fremder harter Weizensorten auch dort zur Folge gehabt, und die allgemeine Einführung der Walzenstühle hat nebstdem den Uebergang zur Hochmüllerei erleichtert. Dazu kömmt noch, daß die Vorzüge des Wiener Gebäckes durch die Ausstellungen und durch die so überhand genommene Reiselust in der übrigen civilisirten Welt bekannt wurden, so daß heute sowohl in Europa als in Amerika fast jede civilisirte Stadt ihre Wiener Bäckerei hat, die allerdings bisher nicht viel mehr von dieser als den Namen besitzt. Der sich immer mehr verfeinernde Geschmack des Publicums wird jedoch die Kaisersemmel zur Weltspeise machen, und da das Mehl, welches zu deren Bereitung gehört, nur nach der Hochmahlmethode hergestellt werden kann, so ist die allgemeine Einführung derselben nur eine Frage der Zeit.

Inzwischen aber lassen sich folgende Hauptmethoden in der Müllerei unterscheiden: 1. Die Flachmüllerei mit ihren Unterarten, a) der Hausmüllerei, b) der Graupenmüllerei, c) der verbesserten Flachmüllerei, d) der Weißmüllerei. 2. Die Hochmüllerei mit ihren Unarten: a) der einfachen Hochmüllerei, b) der neueren Hochmüllerei, c) der heutigen Budapester Hochmüllerei, d) der heutigen österreichischen Hochmüllerei und e) der neuen Hoch- oder Halbhochmüllerei Deutschlands, Englands und Amerikas.

B. Der Unterschied zwischen Flach- und Hochmüllerei.

Der Hauptunterschied zwischen der Flach- und der Hochmüllerei besteht in Folgendem: Die Flachmüllerei bezweckt die Scheidung der nahrhaften von den für die menschliche Ernährung unbrauchbaren Theilen des Getreidekornes durch rasches Zusammenmahlen und darauffolgende Trennung der Mahlguttheile, nach der Größe, wobei das schönste und meiste Mehl zuerst gewonnen wird. Die Hochmüllerei dagegen bewerkstelligt diese Trennung durch allmählige Verkleinerung des Getreidekornes bei successiver Ausscheidung der nicht nahrhaften Theile, wobei zuerst nur wenig und das schlechteste und erst zum Schluß das beste und meiste Mehl gewonnen wird. Beide Methoden haben wie oben gesagt nachfolgende Unterarten:

1. Flachmüllerei, a) die einfache Hausmüllerei. Diese besteht darin, daß bei enger Steinstellung das nothdürftig gereinigte Getreide sofort zusammengemahlen und das Mehl und die Kleie dann ausgeschieden wird. Dieses Verfahren ist bei den einfachsten Landmühlen gebräuchlich und das Verfahren bei Beschreibung der alten »deutschen Mühlen« geschildert worden. Für Landwirthe, sowie für militärische Zwecke werden transportable Mühlen gebaut, welche zumeist aus einem einfachen Mahlgang und einem entweder mit demselben zusammenhängenden oder separaten, ebenfalls ganz einfachen Mehlcylinder bestehen. b) Die Graupenmüllerei besteht darin, daß der Weizen auf einem Spitzgang oder auf einem förmlichen Graupengang (s. den späteren Abschnitt: die Rollgerstenfabrikation) geschält und die Körner sofort zu Mehl vermahlen werden. c) Die verbesserte Flachmüllerei hat eine Einrichtung mit neueren Mahlgängen, Walzenstühlen, Putzmaschinen, Aufzügen &c. zur Voraussetzung. Sie ist ihrem Wesen nach identisch mit der einfachen Flach-

müllerei, doch unterscheidet sie sich von dieser dadurch, daß das Product des ersten Flachmahlens, als: Mehl, Gries und Kleie, gesichtet wird. Die Griese werden dann geputzt, vermahlen und dieser Prozeß einige Male wiederholt. Auch diese Mahlmethode hat schon mehrere Züge, jedoch nicht so viele und so feine Züge als die Hochmüllerei. Dieses Verfahren ist in den Abschnitten über die Flach- und Halbhochmüllerei Deutschlands, über die französische und amerikanische Müllerei enthalten. d) Die Weißmüllerei geschieht auf amerikanischen Mahlgängen und sie basirt schon theilweise auf dem Princip der Hochmüllerei, ist ihrer Einfachheit halber aber zur Flachmüllerei zu rechnen. Ihr Verfahren besteht in einem Vorschroten bei weitgestellten Steinen, Nachschroten, Feinschroten, hierauf wird das ganze Mahlgut gebeutelt, gesichtet und der Auswurf ausgemahlen. Mehr darüber enthalten die nachfolgenden Abschnitte über deutsche und französische Müllerei.

2. Die Hochmüllerei. a) Die einfache Hochmüllerei ist die Mutter des heutigen österreichischen Verfahrens und wird noch theilweise in Oesterreich und Ungarn angewendet. b) Die Budapester Hochmüllerei ist mit der c) österreichischen Hochmüllerei beinahe identisch. Der Unterschied ergibt sich hauptsächlich daraus, daß in den cisleithanischen, auch in mittelgroßen ungarischen Mühlen eine postenweise Vermahlung, in den Budapester Mühlen jedoch eine continuirliche Vermahlung stattfindet. Die postenweise Vermahlung ist jene, wo ein bestimmtes Getreidequantum — z. B. ein Malter — zur Vermahlung gelangt. Dasselbe wird auf allen oder doch in den meisten der vorhandenen Mahlgänge oder Walzenstühle geschroten, das Product gesichtet und die Griese und Auflösungen auf denselben Gängen wieder aufgelöst und schließlich die Dunste zu Mehl vermahlen und die Schalen abgemahlen, der Uebergang vom ersten Schrot wieder geschroten und so fort, bis nur mehr Schalen bleiben, worauf die ursprünglich in Vermahlung genommene Quantität vollständig verarbeitet ist.

Bei der continuirlichen Vermahlung hat jedes Schrot seine eigenen Mahlgänge, Walzen-, Cylinder- und Putzereisysteme, so daß alle Proceduren zu gleicher Zeit geschehen und daher sich immer verschiedene Getreidepartien zu gleicher Zeit in Verarbeitung befinden. Seit Einführung der Walzen haben auch die größeren österreichischen Mühlen ihre eigenen Walzenstühle für jeden Schrot,

doch wird nicht jeder Schrot für sich in eigenen Sicht- und Putzmaschinen wieder behandelt, sondern ein oder zwei solche Systeme gelten für alle Schrote.

Der ökonomische Unterschied zwischen postenweiser und continuirlicher Vermahlung besteht darin, daß man bei der letzteren sorgfältiger arbeiten kann wie bei der ersteren, weil man eben für jedes Product eigene Maschinen zur Verfügung hat, und daß man die vorhandenen Betriebsmateriale besser ausnützen kann. Dagegen gestattet die posten- oder malterweise Vermahlung jeden Malter in der demselben am besten entsprechenden Weise zu behandeln, ferner kann das Personale besser controlirt werden, und der Müller hat überhaupt das Material, welches er verarbeitet, mehr in seiner Gewalt und Aufsicht als bei der continuirlichen Vermahlung.

d) Die neue Hoch- oder Halbhochmüllerei in Deutschland, England und Amerika ist ein Product der neuesten Zeit, und läßt deshalb noch keine eigentliche Beschreibung zu, weil diese ganze Angelegenheit noch in der Gährung begriffen ist. Sie verdankt ihre Entstehung sowohl dem verfeinerten Geschmacke des Publicums, als der Einführung der Walzenstühle auch in jenen Ländern. Im Wesentlichen besteht diese Methode darin, nicht so oft zu schroten und aufzulösen als die eigentliche Hochmüllerei und schon bei dem ersten Schroten bei 20% Mehl zu gewinnen.

Jedenfalls ist der Uebergang der Flachmüllerei zur Griesmüllerei unaufhaltsam, nur frägt es sich, ob der allerorts gewöhnlich zur Vermahlung gelangende Weizen Vortheile bei der Bearbeitung nach der österreichisch-ungarischen Mahlmethode bietet und ob der Bedarf der Consumenten die Erzeugung eines so vielseitigen Productes, wie es hier gebräuchlich ist, lohnend machen wird. Vorläufig könnte man die Methoden, welche man in Amerika Austrian-Hungarian- und New-Process, in England new process oder half high grinding, in Deutschland aber Halbhochmüllerei nennt, eher als unfertige Versuche einer Griesmüllerei bezeichnen. Der Name »Halbhochmüllerei« scheint uns nicht die Bezeichnung eines eigenen Systems sein zu können, sondern er bezeichnet eine aus dem Grunde verunstaltete Hochmüllerei, um mit weniger Mühe fertig zu erwerben und nicht so viel hochfeine Mehle als diese zu erzeugen. Wenn man es nicht für lohnend erachtet, Hochmüllerei zu betreiben, so könnte man eher eine verbesserte Flachmüllerei mit

Anwendung von Walzen versuchen, und für dieselben ein harmonisches System den einzelnen Operationen, wie jener des Auflösens, Sichtens, Putzens und Mahlens, zu finden trachten. In den nachstehenden Abschnitten finden sich indessen einige Andeutungen über das Verfahren dieser sogenannten Halbhochmüllerei.

Wir gelangen nun zur Darstellung des Verfahrens der einzelnen Mahlmethoden.

II. Die Flach- und Halbhochmüllerei.

A. Allgemeines.

Nach dem Vorhergesagten können wir den Gang der Haus- und Lohnmüllerei auf der alten deutschen Mühle als bereits bekannt übergehen.

Eine solche Klappermühle in Mähren*) mit Steinen von 30—36″ Durchmesser hatte als Ausbeute:

Schrotmehl	20%
Griesmehl	40%
Ausstreif- und Kleienmehl	20%
Kleie und Abfall	20%
	100

Das Rüttelsieb war bespannt zum Spitzen mit Nr. 14, für die Griese mit Nr. 24, für die Doppelgriese mit Nr. 32, für das Ausstreifen mit Nr. 24.

Schafwollbeutel waren 3 vorhanden, u. z. Schrotbeutel, Kornbeutel und Mundbeutel.

Die verbesserte Flachmüllerei, welche bis vor kurzer Zeit fast ausschließlich in Norddeutschland, Frankreich, England und Amerika ausgeübt wurde, hatte eine gute, nach amerikanischer Weise construirte Mühle zur Grundlage. Das Getreide wurde sorgfältig gereinigt, auf einem Spitzgang von den Spitzen und Keimen befreit, dann auf enggestellten Steinen zusammengemahlen. Das durch die heftige Wirkung der Steine stark erhitzte Mahlgut wurde dann in Mehlkühlmaschinen, den sogenannten Hopperboys, abgekühlt, dann in Mehlcylindern gesichtet. Zu Beginn wurde das meiste und beste Mehl gewonnen. Der Uebergang wurde abermals

*) Nach Privatmittheilungen.

auf den Steinen vermahlen und dieser Prozeß noch einmal wiederholt. In allen besseren Mühlen wurde jedoch dieser aus Schalen, Dunst und Gries bestehende Uebergang im Cylinder sortirt und die Griese und Dunste separat vermahlen und die verbleibenden Schalen abgemahlen.

Nachfolgendes Schema veranschaulicht diesen Prozeß.

Reiner Weizen
|
Spitzen
gespitzter Weizen — **Schwarzmehl** — **grobe Kleie**
|
Einmahlen
Mehl Nr. 1, 2, 3 — Dunst — feine Griese — Schalen

feine Griese → **Griesmahlen** → **Mehl Nr. 2** — Dunst

Schalen → **Abmahlen** → **Mehl Nr. 6** — **feine Kleie**

Dunst (aus dem Einmahlen) und Dunst (aus dem Griesmahlen) → **Ausmahlen** → **Mehl Nr. 1** — schwarzer Dunst

schwarzer Dunst → **Ausmahlen** → **Mehl Nr. 4** — **Mehl Nr. 5**

Die verbesserte Flachmüllerei hat sich seit der Einführung der Walzenstühle im Entgegenhalt zu der früher ausgeübten Methode wesentlich vermindert und sich immer mehr und mehr der Griesmüllerei, respective der Weißmüllerei zugewendet.

Man hat den Werth der Griese kennen gelernt und in Folge dessen die Griesputzmaschinen eingeführt, welche fast in keiner guten Mühle Deutschlands, Englands und Amerikas mehr fehlt.

Das Verfahren der neuesten Flachmahlmethoden ist in den folgenden Abschnitten dargestellt.

B. Die Flach- und Halbhochmüllerei in Deutschland.

Von J. J. van den Wyngaert.

1. Allgemeines.

Bevor wir uns auf die Beschreibung dieser Mahlmethode einlassen, halten wir es für nothwendig einige Bemerkungen vorangehen zu lassen, um das Bestehen dieser seitens mancher Hoch-

müller zuweilen von oben herab mißfällig beurtheilten Mahlmethode zu rechtfertigen. Jede Müllerei wird bedingt durch die Natur und Beschaffenheit des zu vermahlenden Getreides und durch die Ansprüche des Publicums an die Art der Backwaare. Im südwestlichen Europa ist der Weizen durchschnittlich hart und glasig und läßt sich derselbe daher beim Hochschroten in Griese zerlegen, die dann sorgfältig geputzt, wieder zerkleinert und wieder geputzt endlich die schönen Dunste liefern, die das herrliche Mehl geben, aus dem man das vorzügliche österreichische Gebäck herstellt, welches in den dortigen Ländern vom Publicum verlangt wird. Im nördlichen Deutschland ist der Weizen milde, weich und gibt, auch wenn man ihn hochschrotet, nur wenig Gries und auf dem Wege der Hochmüllerei in hochfeines Mehl verwandelt würde er ein Fabrikat ergeben, welches einerseits zu theuer kommen und andererseits schon aus dem Grunde mit gleichen Mehlsorten aus ungarischem Weizen nicht würde concurriren können, weil letzterer kleberreicher als der nordische Weizen ist, mithin schon deshalb ein lockeres Gebäck liefert. Einzelne Theile Deutschlands, wie z. B. am Niederrhein, vermahlen zwar auch eingeführte fremde harte Weizensorten auf dem Wege der Flachmüllerei; das erzielte Mehl ist aber meistens für Gegenden bestimmt, in welchen, wie z. B. in Holland, aus den Weizenmehlen wenig Kleingebäck und meistens nur große Brote hergestellt werden, wozu das auf dem billigeren Wege der Flachmüllerei dargestellte Mehl von dem Augenblicke an ausreicht, wo der dazu verwandte Weizen kleberreich ist.

Bei der Roggenmüllerei ist die Flachmüllerei gleichfalls durch die Beschaffenheit des Kornes, sowie durch die an das Roggenbrot gestellten geringeren Ansprüche bedingt. Es ergibt sich hieraus, daß die deutsche Flachmüllerei ihre vollständige Berechtigung hat und haben wir nur noch hervorzuheben, daß, falls dieselbe richtig gehandhabt wird und die Mühlen dazu mit den in den letzten Jahren erfundenen Verbesserungen versehen sind, man mittels derselben bei mildem Getreide ein besseres Gesammtresultat zu erzielen im Stande ist, als auf dem Wege der weit kostspieligeren Hochmüllerei.

Uebrigens darf man die Flachmüllerei nicht als eine solche ansehen, die nur auf eine Art und Weise betrieben wird, sondern als in folgende Arten sich zergliedernde:

1. Weizen-Flachmüllerei mit geringer Beschüttung der Mahlgänge.

2. Weizen-Flachmüllerei mit starker Beschüttung der Mahlgänge.

3. Weizen-Flachmüllerei mit der Benützung der Walzen.

4. Roggen-Flachmüllerei.

Bevor wir die näheren Unterschiede dieser Vermahlungsarten beschreiben, wollen wir zunächst die für sämmtliche Arten gemeinsamen Bedingungen besprechen.

2. Das Mahlverfahren.

a) **Getreidereinigung.** Selbstverständlich bildet der Reinigungsprozeß der Körner eine Hauptaufgabe des Flachmüllers sowohl, wie des Hochmüllers, ja wir behaupten sogar, daß sie bei der ersteren noch weit sorgfältiger durchgeführt werden muß wie bei letzterer und zwar aus dem einfachen Grunde, weil das durch die Vermahlung der Körner erzielte Mehl (Schrotmehl) bei der Hochmüllerei zu den geringen Sorten, bei der Flachmüllerei jedoch zu dem besten Mehle mitgenommen wird; bei dem Schrotmehl der Hochmüllerei spielt daher das Abfärben der Hülse, resp. das Abreiben des etwa sich noch daran befindenden Schmutzes oder Staubes eine nicht so große Rolle als bei dem der Flachmüllerei. Es kann daher nicht genug als erste Operation bei letzterer Mahlart eine vorzügliche Reinigung und Sortirung des Getreides empfohlen werden. Ueber die hierbei anzuwendenden Reinigungsmaschinen brauchen wir uns hier nicht besonders auszulassen, daß sie in diesem Buche zur Genüge beschrieben sind, und wollen demnach nur die Reihenfolge der nach unserer Ueberzeugung hierbei nothwendigen Operationen, sowie unsere Ansicht über die Grundprincipien der dabei angewandten Maschinen aussprechen.

Das zu vermahlende Getreide kommt zunächst über ein Steinsieb oder einen Cylinder aus gelochtem Eisenblech, welches die Steine und groben Schmutz entfernt, der zu gleicher Zeit aber auch benützt werden kann, um die großen und kleinen Körner zu trennen; von diesem Cylinder fällt das Getreide auf einen Trieur oder Rade- und Wickeauslöser und von diesem auf die Reinigungsmaschine, die die Körner blank abzureiben, aber nicht zu schälen hat, ja die sogar derart reinigen soll, daß sie die Schale nicht verletzt,

damit diese bei der Vermahlung so groß wie möglich erhalten bleiben kann.

Da bei jeder Reinigungsmaschine und bei der allerbesten erst recht der Prozeß des Abreibens bis zu dem Augenblick fortgesetzt wird, wo das Getreide die Maschine verläßt, so liegt es auf der Hand, daß wenigstens ein Theil des von der Schale abgeriebenen Staubes auf derselben liegen geblieben ist, und dieser kann und muß mittels einer Bürstmaschine entfernt werden, die gleich nach der Reinigungsmaschine anzulegen ist. Dieselbe soll mit langen weichen Bürsten versehen sein, die das Getreide gegen glatte runde Stahlstäbchen drücken und so den Staub entfernen, ohne neuen zu erzeugen; außerdem reinigt diese Bürstmaschine am besten den Spalt und das Bärtchen des Getreides. Als Grundgedanke bei der Reinigungsmaschine muß festgehalten werden, daß mittels eines Exhaustors frische Luft von unten nach oben durch die Maschine strömt und mittels dieser der beim Reinigen entstehende Schmutz sofort weggesogen und in einem anderen Raume abgelagert wird. Es wird das Wühlen der Körner in ihrem eigenen Schmutze vermieden und die leichtere Instandhaltung der so sehr leicht feuergefährlichen Reinigungsmaschine bewirkt.

Von der Bürstmaschine müssen die Körner auf einen Aspirateur oder Saugputzmaschine zum Aussaugen der leichten Theile wandern.

Das Getreide kommt sodann auf einen Spitzgang, dessen nähere Erläuterung hier wohl überflüssig ist; bemerken wollen wir nur, daß die Umfried'schen oder Lorch'schen verticalen Mahlgänge in der letzten Zeit zum Roggenspitzen mit Vortheil angewandt worden sind.

Auch in der Flachmüllerei und zwar besonders bei der Weizenvermahlung werden nunmehr auch gleich nach der Reinigung der Körner Riffelwalzen mit grober Riffelung angewandt, die eigentlich die Reinigung der Körner nur vollenden sollen, indem sie diese nur leise aufbrechen und es so ermöglichen, den auch in der Spalte und in den Härchen enthaltenen Schmutz bloßzulegen und ihn durch ein Absieben mittels eines Drahtcylinders zu entfernen. Mehr wie $1\frac{1}{2}$ bis 2% schwarzes Mehl wird dadurch nicht entfernt.

Nun kommen die Körner auf den Mahlgang und hier ist es,

wo der Flachmüller ganz besonders seine Kenntnisse an den Tag legen muß.*)

b) Die Steinbehandlung. Hat der Müller sich mit gutem Material versehen und ist der Stein richtig gefläͤcht, was heut zu Tage in Frankreich auf eine ganz vorzügliche Weise gemacht wird, indem man den Mühlstein auf eine horizontale Welle steckt, diese in Rotation versetzt und dann mittels Diamanten die Steinfläche richtig abdreht, so wird die Schärfe aufgesetzt und können wir uns in diesem Punkte ganz kurz ausdrücken und empfehlen, da es hier nicht am Orte ist, sich über die Theorie der Schärfe näher auszulassen, einfach die Anwendung der Schärfe nach einer der Skizzen auf Seite 257 und 260, Fig. 143, 146, 147, fügen aber noch hinzu, daß den Steinen etwas Eingang (Schluck) zu geben ist, aber nicht zu viel, etwa mit 0·005 mm. beim Steinauge anfangend, um sich bis zur Mahlfläche zu verlieren, und diese Mahlfläche, z. B. bei Steinen von 1·35 m. Durchmesser, nicht höher als wie bis 0·25 oder 0·30 m. auszudehnen; eine weitere Ausdehnung würde nur dazu dienen, das Mahlgut zu würgen und zu erhitzen, da der Stein, je näher er seinem Mittelpunkte kommt, je mehr von seiner Peripheriegeschwindigkeit verliert, mithin daselbst nicht die nöthige Schleuderkraft besitzt, um das Mahlgut genügend vorwärts zu treiben.

Die Hauschläge oder Luftfurchen sind nicht zu tief zu halten, 3 mm. genügen. Die Sprengschläge sind so fein wie möglich, wo möglich 10 auf 1 cm. aufzusetzen.

Daß die Steine entweder nur von Sachkundigen, wohlgeübten Schärfern, die mit feinen scharfen Piken den Stein zart behandeln und nicht auf ihn loshauen, wie dies leider zu oft geschieht, oder was noch besser ist, mittels guter Diamantschärfmaschine, wie diejenige von A. Millot in Zürich, in Schärfe gehalten werden müssen, brauchen wir wohl nicht weiter hervorzuheben; nur dies wollen wir noch bemerken, daß bei einer Arbeit von 2000 Kilo pro Mahlgang und 24 Stunden die Steine wenigstens jede Woche der Schärfung, resp. Auffrischung bedürfen und daß eine Vermahlung eines Roggenquantums von 4—5000 Kilo pro Mahlgang, abgesehen von der nothwendigen Ventilation und

*) Was die Steinwahl betrifft, s. S. 241.

Kraft, nur dann möglich ist, wenn die Steine alle 3—4 Tage geschärft werden.

d) **Mahlgänge.** Das Ableeren der Steine übergehen wir, da es in einem anderen Theile dieses Buches behandelt worden ist. Bezüglich der Mahlgänge haben wir nur zu erwähnen, daß in sämmtlichen guten Flachmühlen die Aspiration von Jaaks & Behrns in Lübeck angewandt wird; die Beschaffenheit derselben ist schon in diesem Buche Seite 327 auseinandergesetzt und bleibt uns daher nur noch übrig zu constatiren, daß dieselbe sich vorzüglich bewährt.

e) **Sichten.** In den meisten guten Flachmühlen befinden sich heut zu Tage zum Beuteln des Mahlgutes Centrifugal-Sichtmaschinen, und wenn auch in vielen noch die alten prismatischen Cylinder existiren, so liegt es wohl darin, daß man den Ersatz letzterer durch Centrifugal-Sichtmaschinen, als einen recht kostspieligen, gern bis auf bessere Zeiten aufspart; sonst ist jeder tüchtige Flachmüller darüber einig, daß die Centrifugal-Sichtmaschinen in Bezug auf Raumersparniß, Arbeitsleistung und Qualitätsdarstellung die alten Cylinder um ein Bedeutendes übertreffen.

f) **Vorquetschen.** Das gespitzte Getreide kommt sodann auf Quetschwalzen, welche das Getreide ziemlich plattdrücken. Der Gebrauch von Vorquetschwalzen, die man bereits vor 30 Jahren verwandte, war eigentlich wieder eingeschlummert, bis er etwa vor 10 Jahren und zwar auffallender Weise seit der Jaaks & Behrns'schen Aspiration sich wieder mehr einbürgerte. Daß die Quetschwalzen zur großen Erleichterung der Arbeit der Mahlgänge beitragen, wird wohl einem Jeden sofort einleuchten, indem die Walzen eigentlich einen Theil der Arbeit verrichten, die sonst dem Stein überlassen war, nämlich das Vorbrechen der Körner, und daß sie diese Arbeit mit viel geringerem Kraftaufwande als die Mahlgänge ausführen, ist eine leicht zu constatirende Thatsache; nichtsdestoweniger war man, wie schon oben gesagt, von dem Gebrauche derselben abgekommen und zwar weil das vorgequetschte Getreide bei der Vermahlung eine kurze Kleie, mithin auch leicht ein etwas bunteres Mehl liefert. Die Einführung der Jaaks & Behrns'schen Aspiration jedoch, die den Müllern die Möglichkeit bot, ein weit größeres Quantum Arbeit mit demselben Mahlgang auszuführen, erzeugte

eine Veränderung in den Berechnungen derselben, deren Bestreben sich nun dahin richtete, ihre Mühlenanlage hauptsächlich durch eine größere Production und mithin Verminderung der Generalunkosten rentabler zu machen, und führte zur Wiederaufnahme von Quetschwalzen, als diejenigen Apparate, die mit den geringsten Kosten und den kleinsten Raumerfordernissen die Leistung der Mühle vermehren konnten. Es fanden sich denn auch bald Walzenconstructionen ein, die die Schale weniger verletzten; der Müller lernte es, durch feine Schärfe und gute Führung der Steine die Schale immer größer zu halten und somit trotz des Vorquetschens ein reines Mehl zu schaffen; vollends wurde letzteres erreicht, als die Centrifugal-Sichtmaschinen eingeführt wurden, und so trifft man denn heute in der größten Zahl der guten Flachmühlen die Vorquetschwalzen; unentbehrlich sind sie geradezu in den Mühlen, in welchen ein sehr großes Quantum und wie in der Berliner Mühle russischer Roggen bis zu 4—5000 Kilo pro Mahlgang in 24 Stunden zu feinem Roggenmehl vermahlen werden soll; nur da sind sie nicht eingeführt, wo man noch an der guten alten Sitte festhält, die Schale des Weizenkornes bis zu ihrer Vermahlung durch den Stein so unverletzt wie möglich zu erhalten, um sie dann durch diesen in einem Zuge von Mehl zu befreien, ohne sie in viele Theile zu zerreißen.

Die Walzen müssen einen großen Durchmesser haben, damit der Einschlupfwinkel ein recht offener sei, und die eine Walze soll mittels Andruck durch die andere mitgenommen werden, um das Zerreißen der Schale auf ein Minimum zu reduciren. Weizen wird bis auf eine Dicke, je nachdem von 2 mm., Roggen von 1 mm. vorgequetscht.

Wo aber, wie früher erwähnt, Riffelwalzen die Reinigung vollenden, fallen natürlich die Quetschwalzen fort.

g) **Walzenmüllerei.** In den meisten Mühlen werden jetzt die Weizengriese und zum Theil auch die Roggengriese auf Walzen vermahlen und zwar auf Wegmann'schen Porcellanwalzen, die sich besonders seitdem Wegmann seine Stühle vervollkommnet verbreitet haben. Neben diesem finden der Ringstuhl von Ganz & Co. in Budapest und Ratibor und die großen glatten Walzen von Nagel & Kaemp in Hamburg, letztere jedoch meistens nur in

den Mühlen, die mit ihren Dismembratoren arbeiten, zur Griesvermahlung in den Flachmühlen Anwendung.

Diese Dismembratoren bilden mit Riffelwalzen und Glattwalzen combinirt ein neues Vermahlungssystem, das wir Nagel & Kaemp verdanken und sowohl für Flachmüllerei als für Halbhoch- und Hochmüllerei bereits vielfache Anwendung gefunden hat. Bei der Flachmüllerei werden die Körner zunächst auf Riffelwalzen aufgebrochen, das schmutzige Schrotmehl abgesiebt und sodann das Ganze auf einen Dismembrator geschleudert, die Griese werden auf Glattwalzen glattgedrückt und dann gleichfalls dismembrirt. Aehnlich werden die Schalen und Kleien behandelt, die auf diese Weise nicht allein vorzüglich rein, sondern auch ein weit reineres Mehl als bei jedem anderen Verfahren und auch noch scharfe Dünste geben.

Die Walzen und zwar die Riffelwalzen von großem Durchmesser und mit großer Differentialgeschwindigkeit brechen sich auch in der Roggenmüllerei immer mehr Bahn, so daß in diesem Augenblick eine neue Roggenmühle gebaut wird, bestimmt, um täglich 100.000 Kilo Roggen zu vermahlen, die nur mit großen Riffelwalzen und einigen Dismembratoren ausgerüstet wird.

b) **Putzen.** Zum Putzen der Griese der Flachmüllerei eignen sich sehr wenige Maschinen; eigentlich nur eine und zwar diejenige von Cabannes in Bordeaux und die von A. Millot in Zürich und zwar aus dem einfachen Grunde, weil diese allein im Stande sind, die Kleientheilchen von den fast gleich schweren Griestheilchen zu trennen; anders verhält es sich bei der Halbhochmüllerei, wo natürlich auch ziemlich grobe Griese entstehen, die dann auf den Griesputzmaschinen von Seck, Haggemacher &c. gereinigt werden.

Nachdem wir nunmehr die bei der Flachmüllerei Deutschlands üblichen maschinellen Einrichtungen mitgetheilt, wollen wir die verschiedenen Mahlmethoden in der Reihenfolge ihrer Ausführung auseinandersetzen.

3. Die Mahlmethoden.

a) **Flachmüllerei von Weizen mit geringer Beschüttung der Mahlgänge.** Das Verfahren geschieht wie folgt:

1. Reinigen und Sortiren des Getreides.

2. Vorquetschen der Körner, resp. Vorschroten auf Riffelwalzen.

3. Schroten der Körner, $2^1/_2$—3 Ctr. pro Mahlgang und Stunde.

4. Beutelung auf Centrifugal-Sichtmaschinen. 3 Mahlgänge führen auf ein System von 3 Cylindern, wovon der obere nur als Schalencylinder dienend aus Zinkblech besteht mit einer Lochung von $^3/_4$ mm. und die beiden unteren als Mehlcylinder wie folgt bespannt sind: Nr. 13, 13, 14, 14, 14, 16, 16, 7.

Beutelung auf prismatischen Cylindern; pro Mahlgang ein Cylinder von 5 Meter Länge und 0.85 Meter Breite bezogen, auf $^2/_3$ seiner Länge mit Nr. 11 und $^1/_3$ mit Nr. 12.

Ergebniß bei der ersten Art Cylinder: 50% Mehl, 30% Gries und Dunst, 12% Schalen, letztere vollkommen rein.

Ergebniß bei der zweiten Art Cylinder: 40% Mehl, 40% Gries und Dunst, 12% Schalen rein.

5. Die Griese werden sortirt auf Cylindern, die mit Nr. 9, 8, 7, 6, 4, 1, 0 und 00 bezogen sind.

6. Dieselben werden geputzt, wieder vermahlen und ergeben bei ersterer 20% Mehl, welches dem Schrotmehl zugesetzt wird und mit diesem zusammen das 0 Mehl bildet; bei gutem Weizen werden auch oft zusammen 75% gezogen und zwar 57% aus den Körnern und 18% aus den Griesen.

7. Die auf's Neue aufgeschütteten Griese ergeben dann 7% I Mehl und 3% II Mehl, resp. 3% I Mehl und 4% II Mehl.

Bei den prismatischen Cylindern muß der Gries ein paarmal mehr aufgeschüttet werden, gibt aber schließlich ungefähr denselben Procentsatz an Mehl, welches jedoch selten so griffig als das von den Sichtmaschinen wird.

Es bleiben dann noch als Ueberschlag circa 6% Grieskleie.

Wo Walzen existiren, da werden auf diesen die Griese bis auf die ganz feinen Dunste vollständig durch diese verarbeitet und kommen nur letztere auf die Gänge.

b) Flachmüllerei von Weizen bei starker Beschüttung der Mahlgänge und zwar bei 6—8 Ctr. pro Mahlgang und Stunde. Zuerst Reinigen, Vorquetschen, falls nicht auf Riffelwalzen vorgeschrotet wird, Vorschroten und Beuteln wie oben, dann Vermahlen der Griese und Dunste wie oben.

Hierbei werden erzielt von den Körnern 35% Mehl und 50% Gries und Dunst.

Beim ersten Mahlen des Grieses und Dunstes erhält man 25% Mehl, die zusammen mit den 35% das 0 Mehl bilden und zwar ein sehr feines.

Der zweite und dritte Dunst werden zum I Mehl vermahlen und geben 10% Mehl. Die Schalen müssen nachgemahlen werden und hieraus, sowie aus den restirenden Dünsten werden noch 4% II und 2% III Mehl gezogen.

Die Sichtmaschinen sind hierbei bezogen mit Nr. 13, 13, 14, 14, 15, 15, 16, 6.

c) **Halbhochmüllerei: Weizen.**

Die Körner werden hochgeschrotet und ergeben nur circa 20% Mehl; alles Andere Gries und Kleie, letztere sehr mehlhaltig.

Aus den sorgfältig geputzten und sortirten Griesen werden sodann vermahlen circa 16% 00, 18% I Mehl, 15% II Mehl 6% III Mehl, 6% Futtermehl, 8% Grieskleie, 9% Schalen.

Eine andere vorzügliche Art der Halbhochmüllerei gibt folgende Resultate:

100 Kilo Weizen geben folgende Ausbeute:

	Kaiser-auszug	00	0	I	II	Futter-mehl	Kleie
	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo
Auf Gängen geschroten durch Nr. 10 und 11 gebeutelt bei prismatischen Cylindern, durch 13, 14, 15 bei Sichtmaschinen		30					
1ter Gries auf Porzellanwalzen gemahlen, durch Nr. 11 und 12 gebeutelt.	14						
2ter Gries auf Porzellanwalzen gemahlen, durch Nr. 11 und 12 gebeutelt.		17					
3ter Gries auf Porzellanwalzen gemahlen, durch Nr. 11 gebeutelt			4				
4ter Gries auf Gängen gemahlen, durch Nr. 11 gebeutelt				1½			
5ter Gries auf Gängen gemahlen, durch Nr. 11 gebeutelt					4¾		
1te Weizenschale auf Gängen gemahlen, durch Nr. 10 und 11 gebeutelt				4½			
2te Weizenschale auf Gängen gemahlen, durch Nr. 10 und 11 gebeutelt					2½		
Zusammen 79¼ Kilo und 2¾ Kilo Verstaubung	14	47	4	6	7¼	9½	10½

d) **Mehlclassification.** Gemeinsam für die drei Mahlarten bemerken wir, daß die Classificirung der Mehle eine reine willkürliche ist und daß die eine Mühle, auch wenn sie die Gänge nicht stark beschüttet, bereits dasjenige Mehl als I Mehl bezeichnet, welches nach 60% 0 Mehl entsteht, wogegen Andere diese Benennung erst nach 70—74% 0 Mehl eintreten lassen; durchschnittlich aber bezeichnet man mit 00 das aus der ersten Vermahlung der ersten Griese entstandene Mehl.

e) **Der kleine Weizen.** Die bei der Sortirung des Getreides übrig gebliebenen kleinen Körner werden auf einen besonderen Trieur mit feinerer Lochung geschüttet, um auf diesem auch die kleinen Weizenkörner von den Raden zu trennen, und werden erstere dann je nach ihrer Beschaffenheit zu I oder II Mehl allein vermahlen.

f) **Flachmüllerei: Roggen.** Diese Müllerei besteht nun entweder in einem drei- bis viermaligen Aufschütten der Körner, resp. der zusammen gebliebenen Ueberschläge, oder es werden nach dem Beuteln des ersten Schrotes die Griese getrennt und für sich vermahlen; letzteres Verfahren ist unbedingt das richtigere und noch besser ist es, die ersten groben Griese auf Porzellan-Differentialwalzenstühlen aufzulösen; man erhält hierdurch ein paar Procent mehr 0 Mehl.

Sowie der Weizen wird auch der Roggen vorgequetscht und mit einem Quantum von 8 Ctr. pro Mahlgang und Stunde vermahlen.

Die Lochung des Schalencylinders bei Centrifugal-Sichtmaschinen ist ½ mm. und die Bespannung des Seidencylinders mit 13, 13, 13, 13, 14, 14, 16, 16. Bei Gebrauch von prismatischen Cylindern werden die Mehlcylinder zu den beiden ersten Vermahlungen mit 10, 11 und 12 bezogen; die Griescylinder, die nur kurz zu sein brauchen, mit 0 und 1 und die Cylinder für die letzten Vermahlungen mit 10½ und 11.

Der erste Schrot gibt durchschnittlich 35% 0 Mehl; die Ueberschläge und Griese, ob getrennt oder ungetrennt, werden zweimal aufgeschüttet zu I Mehl in einem gleichen Procentsatz und was dann noch übrig bleibt, einmal aufgeschüttet zu II Mehl und zwar ungefähr 3%, der Rest bildet Futtermehl und Kleie und zwar letztere mit circa 15%.

Bei der Ausbeute ist hier natürlich wie bei allen Getreiden die Qualität der Körner maßgebend und so wie es möglich ist, manchmal auch 37 und 38% 0 Mehl zu ziehen, so muß man sich auch oft mit 32, resp. 33% begnügen.

Das als Terminmehl der Berliner Börse gehandelte Roggenmehl besteht gewöhnlich aus 33% 0 Mehl und 33% I Mehl.

4. Mühlenanlage für Flachmüllerei.

Was die Einrichtung einer Flachmühle betrifft, so verweisen wir auf die in Fig. 341 beigefügte Zeichnung einer für norddentsche Flachmüllerei eingerichteten Mühle. Dieselbe stellt den Längenschnitt durch eine von Nagel & Kaemp gebaute achtgängige Mühle dar, deren gesammte Einrichtung den Bedürfnissen angepaßt ist, welchen die in Norddeutschland übliche Flachmüllerei zu genügen hat.

Das Gebäude hat außer dem Parterre 4 Balkenlagen, deren oberste im Dachstuhl liegt. Die Etagenhöhe beträgt gewöhnlich 3—3½ Meter. Der Betrieb erfolgt in der durch die Zeichnung dargestellten Mühle durch 4 Turbinen, von denen jede für 4 Mahlgänge bestimmt ist, die um das auf der Turbinenachse sitzende gemeinsame Stirnrad gruppirt sind. Eine im Nebengebäude liegende Dampfmaschine dient zur Unterhaltung des Betriebes für besonders trockene Jahreszeit.

Das zur Mühle kommende Getreide wird in den großen Behältern a (Silos) gespeichert, welche durch alle Stockwerke hindurchgehen und ein continuirliches Umstechen des Getreides durch die danebenstehenden Elevatoren gestatten.

Das zur Vermahlung bestimmte Getreide wird aus dem Silos entnommen und von dem Elevator b auf die Reinigungsmaschine gebracht. In der Zeichnung ist c ein Sand- und Steinsieb, d eine amerikanische Reinigungsmaschine mit Ventilation, e eine Kornbürste mit kegelförmiger Bürstenanordnung.

Das so gereinigte Korn wird durch einen Elevator f hochgenommen und in einen der Behälter g geschüttet, von welchen es auf die Quetschwalzen h gelangt.

Das gequetschte Gut sammelt sich in den Behältern i, von wo es auf die Mahlgänge h gelangt, die gewöhnlich einen Durchmesser von 1·3 bis 1·4 Meter haben.

Das von den Mahlgängen kommende Schrotmehl fällt in die untere Mehlschnecke l, aus der es durch den Elevator m hochgenommen und oben durch die Schnecke n auf die Sichtcylinder — vorwiegend Centrifugal-Sichtmaschinen mit oberem Schalen-

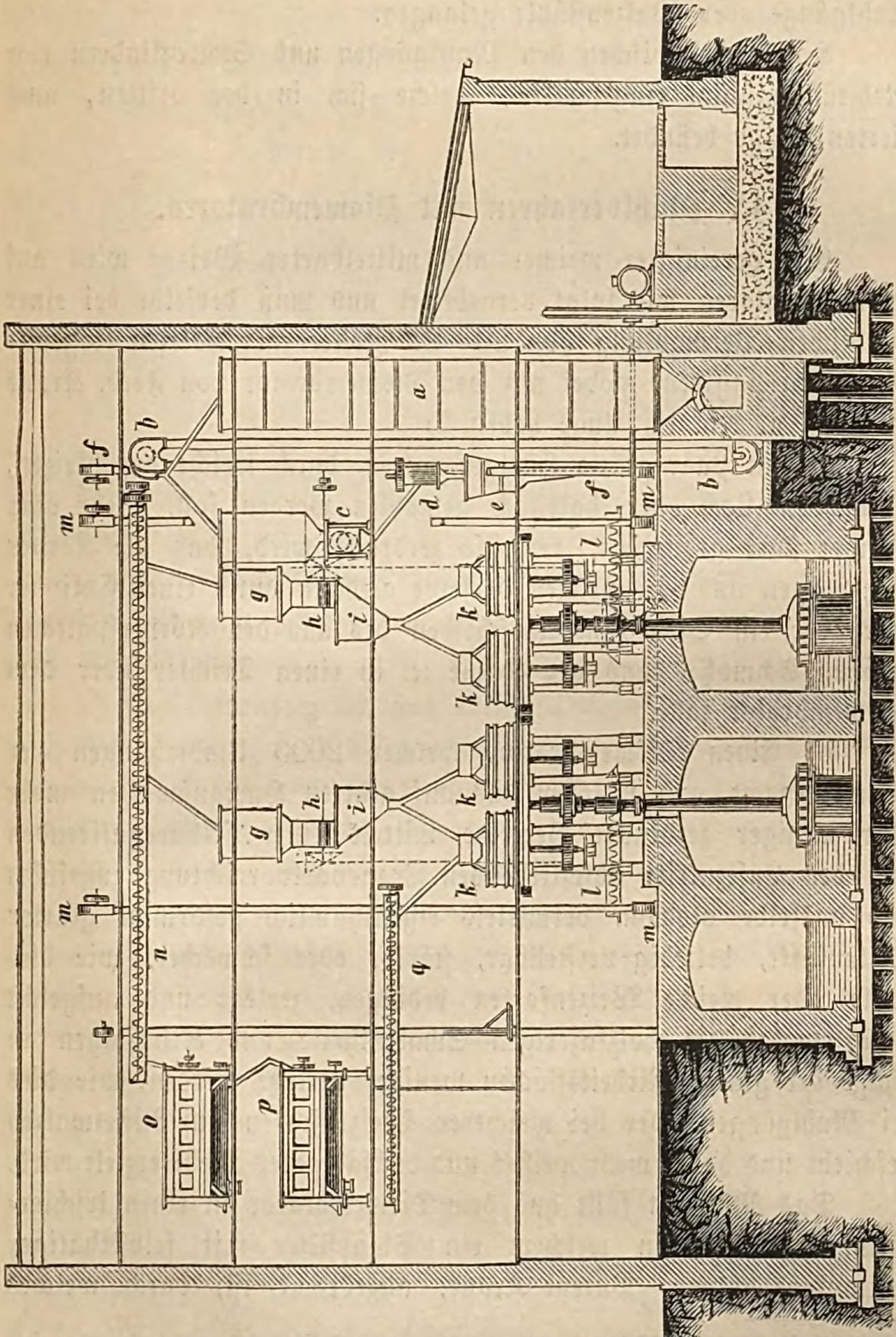


Fig. 341. Norddeutsche Flachmühle.

cylinder o und unteren Mehlcylindern p von Nagel & Kaemp — gebracht wird.

Das fertige Mehl fällt durch Rohre direct in die Mehlkammern, während die Griese durch die Schnecke q auf die Ausmahlgänge oder Walzenstühle gelangen.

Häufig ist zwischen den Mahlgängen und Sichtcylindern eine Mehlkühlmaschine eingeschaltet, welche sich in der dritten, auch vierten Etage befindet.

C. Mahlverfahren mit Dismembratoren.

Gut gereinigter weicher und mittelharter Weizen wird auf Dismembratoren wie folgt verarbeitet und muß derselbe bei einer stündlichen Vermahlung von 20—22 Zollcentner Weizen folgende Maschinen passiren, wobei wir den Dismembrator von Ferd. Kraus in Neuß a. Rh. im Auge haben. *)

a) Ein Paar glatte Hartgußwalzen, durch welche der Weizen, je nachdem flach oder halbhoch gemahlen werden soll, mehr oder weniger stark gequetscht, resp. so zerdrückt wird, daß die Körner eben platzen und von welchen derselbe alsdann durch einen Cylinder oder über ein Sieb zum Ausscheiden des aus den Körnerspältchen gelösten Schmutzes und der Keime 2c. in einen Trichter über dem Dismembrator fällt.

b) Einen Dismembrator, welcher 2000 Umdrehungen per Minute macht und welchem das auf glatten Hartgußwalzen mehr oder weniger zerdrückte Getreide mittels einer selbstregulirenden und den Luftzutritt abschließenden Transportvorrichtung zugeführt und dasselbe alsdann vermittels eigenthümlich geformter glatter Schlagstifte, beliebig verstellbar, stärker oder schwächer, wie dies harte oder weiche Weizensorten bedingen, zerlegt und aufgelöst wird, wobei die holzfaserigen Schalentheile und Keimspitzen in Folge der glatten Arbeitsflächen weniger verletzt werden, wie dies bei Mahlgängen oder bei weicheren Weizensorten auf Riffelwalzen geschieht und daher mehr weißes und backfähigeres Mehl erzielt wird.

Das Mahlgut fällt aus dem Dismembrator in einen trichterförmigen Kasten, in welchem ein Staubfilter mit selbstthätiger Abklopfvorrichtung, Patent Kraus, angebracht ist, durch welches

*) Nachstehende Mittheilung verdanken wir auch Herrn Kraus, dessen Angaben uns von deutschen Müllern bestätigt wurden.

mittels eines starken Luftstromes die sich bei der Zerlegung lösenden feuchten Mahlgutdünste abgesaugt, ins Freie geblasen und die Mehlstaubtheilchen zurückgehalten werden.

Aus dem Aspirationsgehäuse fällt das Mahlgut durch eine Dichtungsklappe in einen Elevator, welcher dasselbe in die höheren Etagen zu den Sortir- und Sichtmaschinen bringt.

c) Das Mahlgut passirt hiebei erstens eine Vorsichtmaschine mit 1½ mm. Lochweite des Cylindersiebes. Der Ueberschlag ist grobe Schalen, resp. zweites Schrot zur wiederholten Vermahlung auf glatten Walzen und Dismembrator ꝛc. Das durchgefallene Mahlgut, Griese, Mehl und feine Kleie, passirt hierauf:

d) die zweite Vorsichtmaschine, welche ¾ der Länge mit einem Cylindersiebe von ¾ mm. Lochung und ¼ der Länge mit 1¼ mm. Lochung versehen ist. Der Ueberschlag ist feinere Kleie und grobe Griese zur wiederholten Vermahlung auf Walzen und Dismembrator. Das durchgefallene Mahlgut, Griese, Dunst und Mehl, passirt hierauf:

e) zwei nebeneinanderstehende Centrifugal-Mehlsichtmaschinen, welche ¾ der Länge mit Mehl- und ¼ der Länge mit Dunstseidengaze bespannt sind.

f) Das hieraus gewonnene erste Schrotmehl, je nach Belieben 5 bis 40%, wird zur Mehlkammer geführt und die ausgeschiedenen Dunste und Griese zum Sortiren und Putzen auf die Gries- und Dunstputzmaschinen gebracht.

Zweite Aufschüttung des Mahlgutes. Der Ueberwurf aus den beiden Vorcylindern c und d, grobe und feine Schalen, werden in einen getheilten Behälter gebracht und getrennt auf die Walzen geführt.

g) Durch zwei glatte Hartgußwalzen werden dieselben getrennt so zerdrückt, daß die darin noch enthaltenen Griestheilchen zerspringen, und gelangt dieses Mahlgut von da in

h) den Dismembrator Nr. 2, welcher wie Nr. 1 mit Aspiration versehen, das Mehl und die Griese von den Schalen abklopft; alsdann passiren solche eine Vorsichtmaschine und zwei Mehlsichtmaschinen u. s. w., wobei die Schalen vollständig fertig, je nach der Härte des Weizens in halben Hülsen rein ausgeschält, ausgeschieden werden.

i) Dritte Aufschüttung. Die bei den Vermahlungen erhaltenen mittleren und groben Griese werden, nachdem solche geputzt sind, auf zwei glatten Hartgußwalzen getrennt aufgegeben, zerdrückt und alsdann mit Vortheil ebenfalls auf einem Dismembrator Nr. 3 aufgelöst, dann sortirt und abgesichtet, wobei die Keime und Schalentheilchen, welche auf der Putzerei noch nicht rein ausgeschieden sind, flach gedrückt und vollständig ausgeschieden werden.

Die feineren Griese, resp. Dunste werden auf Porzellanwalzen oder auf Hartgußwalzen mit Differential-Geschwindigkeit ausgemahlen.

Die verschiedenen Griesüberschläge und entsprechenden Griese werden sortirt, dann geputzt und den entsprechenden Maschinen zur Vermahlung aufgegeben.

Die Abfälle von den verschiedenen Vermahlungen, rothe Dunste 2c., in welchen noch etwas Mehl enthalten ist, können auf Mahlgängen ausgemahlen werden, ebenso lassen sich in Ermanglung von genügender Anzahl Walzen die reingeputzten feineren Griese und Dunste auch auf Mahlgängen ausmahlen.

Bei einer eingehenden Probevermahlung von 10.000 Kilogramm Weizen mittlerer Qualität ergab sich folgendes Resultat:

6807	Kilo	schönes Nr. 00 Mehl	70·67%
258	"	Mehl Nr. 0	
463	"	Mehl Nr. 1	4·63 "
288	"	Pohlmehl	2·88 "
1239	"	grobe Kleie	12·39 "
750	"	feine Kleie	7·50 "
110	"	Reinigungsabfall, Unkraut, hohle Körner	1·10 "
83	"	Staub und Reinigungsverlust	0·83 "
10.000	Kilo		100 %

Bei der Backprobe ergab sich ein bedeutend besseres Resultat zu Gunsten des Dismembratormehles gegenüber den früheren Methoden.

Zu einer completen Vermahlung von 22 bis 25 Centner per Stunde gehören außer der Reinigung folgende Maschinen:

6 Walzenstühle mit à 2 großen glatten Hartgußwalzen,
3 Dismembratoren mit Aspirations-Vorrichtung,
4 Centrifugal-Vorsichtcylinder,

8 Centrifugal-Mehlsichtmaschinen,
5 Griese- und Dunst-Sortircylinder,
3 Griesputzmaschinen,
1 Dunstputzmaschine,
2 Mahlgänge für Dunste und Abfälle mit Aspiration, sowie die nöthigen Transmissionen, Transportschnecken und Elevatoren.

Soll eine etwas höhere Vermahlung bei härterem Weizen vorgenommen werden, so wird der Weizen nach der Reinigung

I. auf Riffelwalzen oben berührt, resp. vorgeschroten, damit der Schmutz aus den Spältchen und die Keime gelöst werden, alsdann die gelösten Theile abgesichtet, hierauf

II. der Weizen auf glatten Walzen so gedruckt, daß der Kern zerspringt, und dann auf dem Dismembrator aufgelöst, hierauf auf einem Cylindersystem sortirt und abgesichtet 2c.,

III. der Ueberschlag zum Ausstreifen der noch anhaftenden Griestheile aus den aufgelösten Schalen auf Riffelwalzen gebracht und abgesichtet.

IV. Der Ueberschlag von III, grobe und feine Kleien, werden getrennt auf glatten Walzen gedrückt, damit die Gries- und Mehltheilchen sich verschieben und lösen, dann zusammen auf einem Dismembrator ausgeklopft, dann sortirt, ausgesichtet 2c., worauf die Schalen rein und äußerst wenig verletzt ausgeschieden werden.

Bei der Roggen-Vermahlung werden die Körner zuerst auf glatten Walzen zerdrückt, dann auf eigenthümlich geriffelten Walzen auseinandergezogen und auf dem Dismembrator zerlegt, wobei eine höhere Ausbeute feiner Mehle erzielt wird.

Die Anwendung mehrerer Dismembratoren ist für continuirlichen Betrieb, resp. für größere Mühlen; für kleinere Mühlen können die verschiedenen Mahlprocesse auf einem Dismembrator abwechselnd gemacht werden.

D. Mahlverfahren einer neuen deutschen Halbhochmühle.

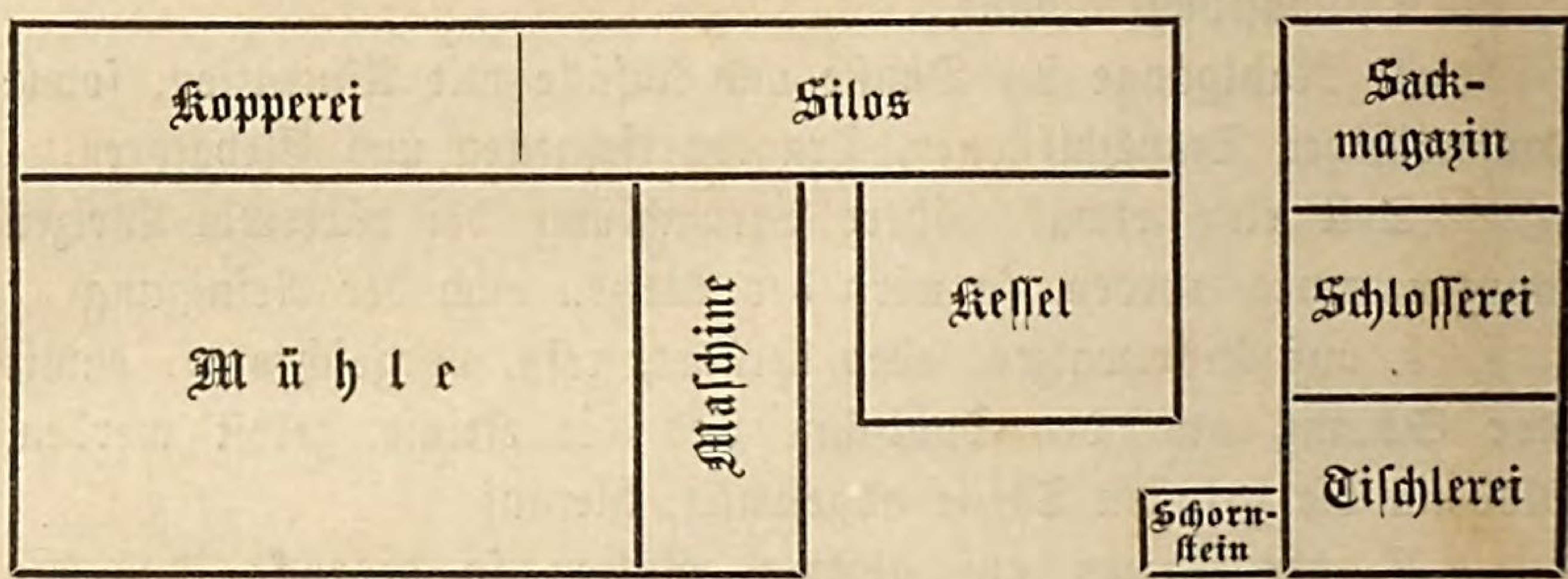
Von Rupert Winter, Obermüller in Altona.

1. Das Mühlengebäude.

a. Situation. Das sechs Stockwerke hohe Mühlengebäude hat von einer Seite 24, von der anderen 18 Fenster nach der Länge, 6 Fenster nach der Breite. Auf der linken Seite des Mühlengebäudes befindet sich die Maschine, neben derselben das Kesselhaus, abwärts vom

Silo und Kesselhaus die Werkstätte und das Sackmagazin, wie dies nachstehender Grundriß zeigt.

Grundriß.



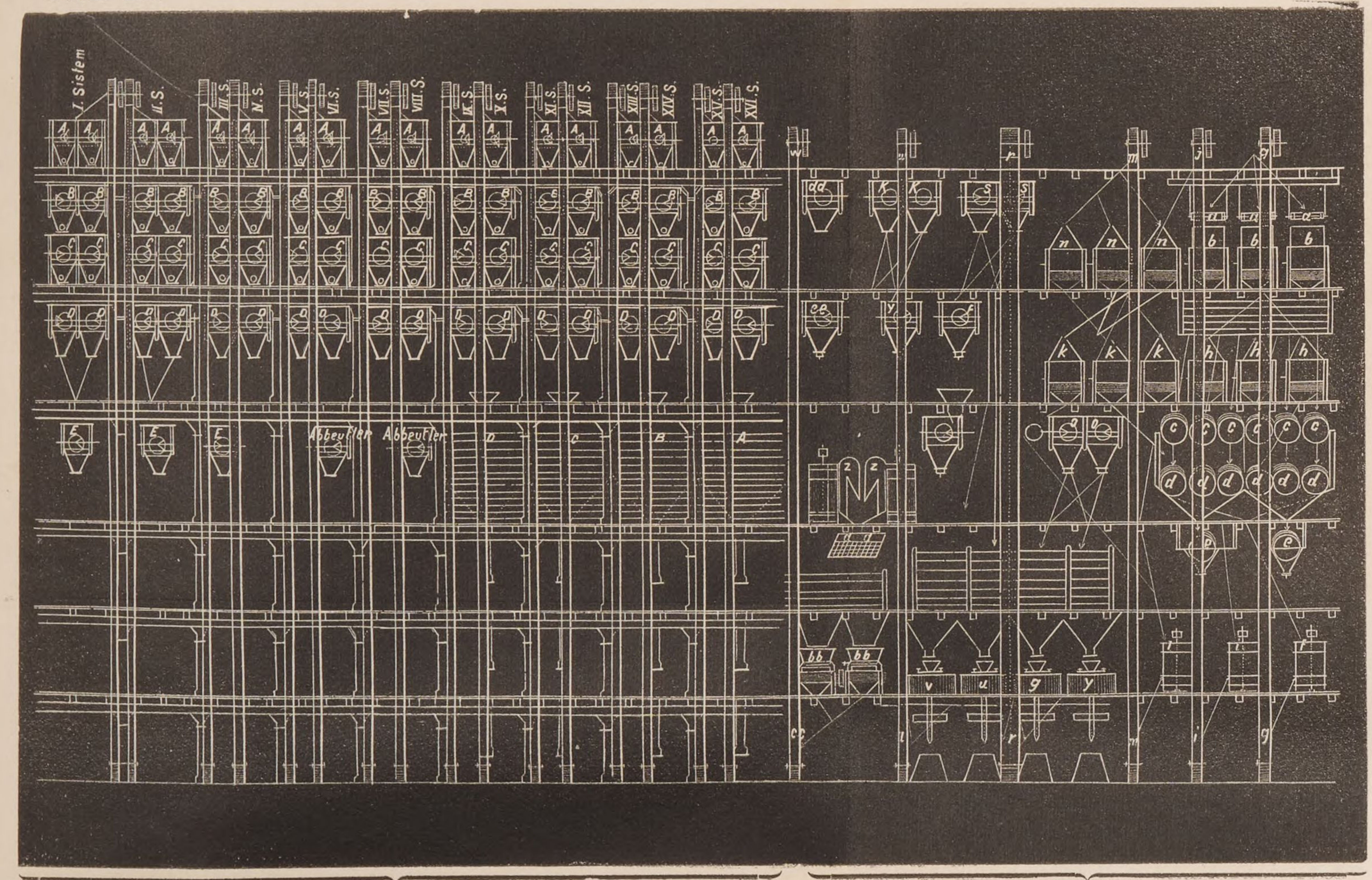
Die Mühle besitzt 4 Flammrohrkessel, 1 Dampfmaschine, 38 Walzenstuhlungen, 14 Paar Steine, 75 einfache Cylinder, 18 Sichtmaschinen, 88 Stück Kesselmaschinen, 6 Getreidereinigungsmaschinen, 12 Stück Korncylinder, 14 Trieurs, 2 Bürstmaschinen, 12 Tarars, ferner 5 Silos.

Silos. Der Siloraum hat 5 Magazine (Silos), jeder Silo faßt 6000 Centner. Das Getreide wird durch einen Aufzug auf den obersten Stock der Silos gebracht, wo es in eine Schnecke fällt und mittels derselben in einen beliebigen Silo geführt wird.

Jeder Silo hat seinen eigenen Aufzug, um das Getreide zu jeder Zeit in Bewegung versetzen zu können, und zwar sind dieselben derart angebracht, daß man das Getreide in denselben Silo oder in den nächsten laufen lassen kann; ferner befindet sich unter diesen Silos nach der Länge eine Schnecke, in welche sämmtliche Silos münden, diese Schnecke befördert das Korn in einen Aufzug, welcher es auf die sechs Böden der Kopperei befördert.

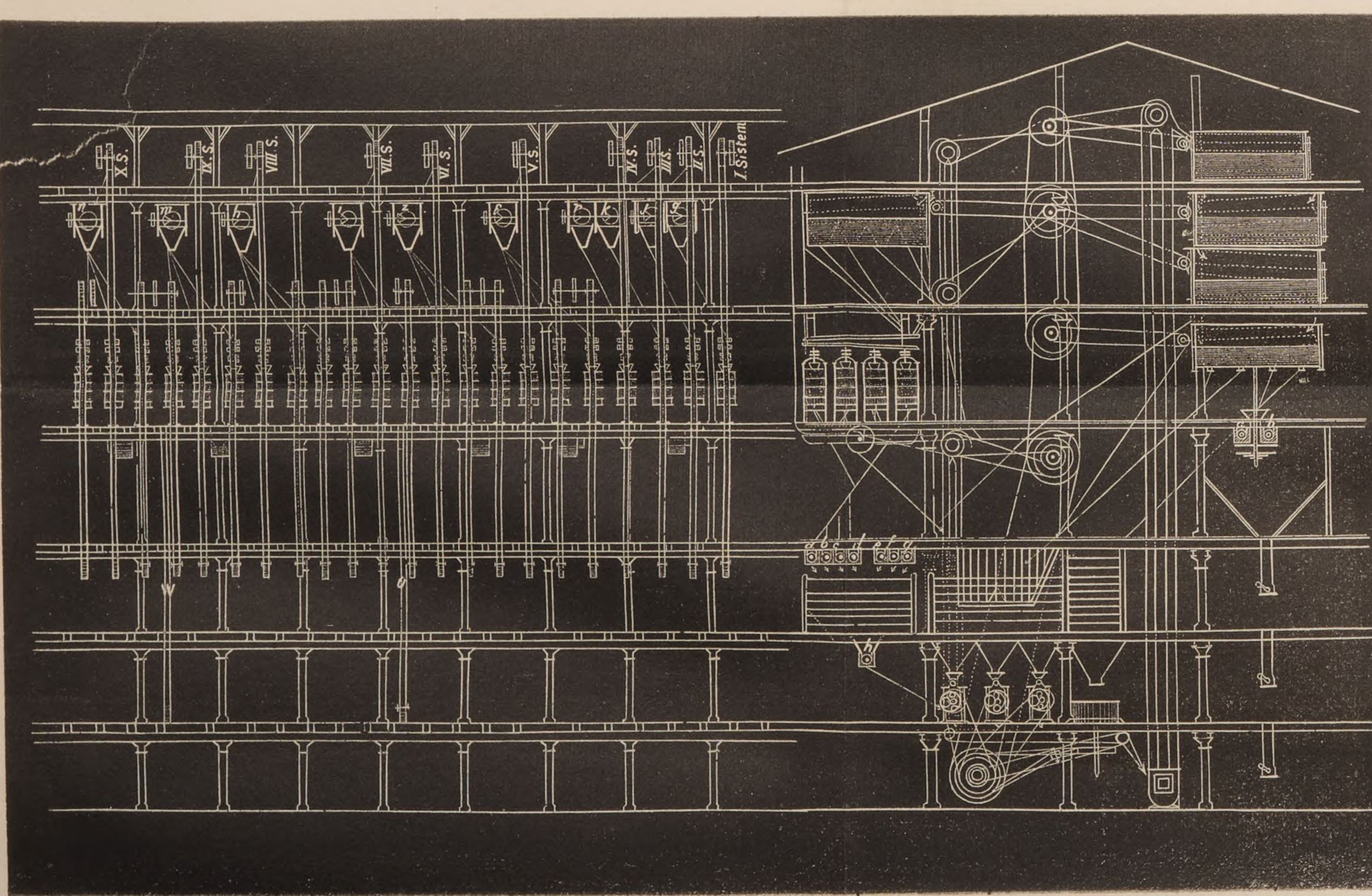
b. **Die Kopperei.** Im Parterre befinden sich die Aufzuguntertheile und der Antrieb der Spitzsteine. Im 1. Stocke: 2 Walzen, 4 Spitzsteine, 6 Reinigungsmaschinen; im 2. Stocke: die Vorrathskammern der Walzen und Steine, 1 Magnet und 2 Trieurs; im 3. Stocke: 2 Bürstmaschinen, 3 Cylinder, 12 Rollcylinder, 12 Trieurs; im 4. Stocke: 3 Cylinder, 6 Tarars; im 5. Stocke: 5 Cylinder, 6 Tarars; im 6. Stocke: die Aufzugobertheile und die Staubkammer.

c. **Das Mühlengebäude.** Im Parterre befindet sich eine Transmission, welche alle Walzen und Steine in Antrieb versetzt



Beutlerei. Kopperei.

Fig. 341.



Putzerei. Querschnitt der Mühle.

Fig. 342. Deutsche Halbhochmühle.

Zu Seite 521.

und die Aufzuguntertheile. Im 1. Stocke: 36 Walzenstühle, 10 Mahlgänge mit französischen Steinen, 1 Schnecke und die Aufzuguntertheile der Beschüttaufzüge; im 2. Stocke: 7 Schnecken, ein Theil der Untertheile der Putzereiaufzüge, die Schrotkammern, die Auflös- und die reinen Grieskammern, die Vorrathskammern der Steine und Mahlwalzen, dann noch 2 Schiffe, eines ober den Steinen, eines ober den Mahlwalzen; im 3. Stocke: 5 Cylinder, 4 Mehlkammern, die Rohrleitung der Putzerei, 2 Mehlschnecken; im 4. Stocke: 18 Cylinder, 88 Kesselmaschinen; im 5. Stocke: 46 Cylinder und zum Theil die Aufzugobertheile der Putzerei; im 6. Stocke: 18 Sichtmaschinen, die übrigen Aufzugobertheile und die Windkammer der Putzerei.

d. **Der Motor.** Der treibende Motor ist eine Compound-Dampfmaschine, welche bei 6 Atmosphären Ueberdruck von den Kesseln und bei 40 Umdrehungen der Schwungradwelle per Minute 650 indicirte Pferdekräfte in die Mühle mittels Kammrad überträgt, mit einem Hub von 1760 mm., kleiner Cylinder 750 mm., großer Cylinder 1220 mm., der Hochdruckcylinder mit Collmann-Ventilsteuerung, der Niederdruckcylinder mit Flachschieber; der Kohlenverbrauch beträgt 230 Metercentner.

2. Das Mahlverfahren.

a. **Die Kopperei.** Vom Silo gelangt der Weizen in die Kopperei mittels Aufzuges, welcher auf den 6 Böden mündet. Hier passirt der Weizen 3 Absauber a, auf Tafel XI, Fig. 341, welche einen Längsschnitt der Mühle zeigt. Dieselben sind doppelt überzogen, das obere Blatt mit Nr. 4, das untere mit Nr. 16, Eisengewebe; das obere dient, um die Schrollen, Mais und sonstigen groben Schmutz abzusortiren, das untere für Staub. Von hier gelangt der Weizen auf 3 Tarars b. Der Windflügel dieser Tarars macht 500 Touren. Von hier kömmt der Weizen auf 12 Korncylinder c zur Ausscheidung des kleinen Weizens. Dieselben sind mit einem langgeschlitzten Blech überzogen. Von hier gelangt der Weizen auf 12 Mayer'sche Trieurs d. Die ausgelösten Raden passiren noch einmal 2 Trieurs e, wo sie noch geputzt und dann abgesackt werden. Der gute Weizen von den Maschinen d kommt auf die Reinigungsmaschinen f, welche, wie alle weiteren, 400 Touren machen; von hier gelangt der Weizen durch den Aufzug g auf 3 Tarars h.

Tafel XI.

Der Windflügel derselben macht 400 Touren. Nun passirt der Weizen die zweiten zwei Reinigungsmaschinen i, von hier gelangt er durch den Aufzug j auf die Tarars k. Diese haben denselben Zweck wie die Maschinen h, nur macht der Windflügel 350 Touren. Von hier gelangt der Weizen auf die dritten zwei Reinigungsmaschinen l, kommt in den Aufzug m, welcher ihn auf die Tarars n bringt, dieselben haben auch den Zweck wie h und k. Der Windflügel derselben macht 300 Touren. Nun passirt der Weizen die Sortircylinder o, welche mit Nr. 8 Eisengewebe überspannt sind, um den großen Weizenkern von dem kleinen sortiren, um schöner spitzen zu können. Der sortirte Weizen wird dann jeder für sich auf einen Spitzstein g, y geführt, wo er vorsichtig und kaum bemerkbar gespitzt wird. Von diesen ersten zwei Spitzsteinen gelangt der Weizen in einen doppelten Aufzug r, derselbe bringt ihn je in einen Cylinder s. Dieselben sind mit Nr. 16 Eisengewebe überspannt, die Spitzen, welche hier abgesichtet werden, werden weiter auf dem Cylinder t gesichtet, Ueberspannung: [10 | 10 | 44 | 20]. Der Weizen kommt nun auf die Spitzsteine u, v, wo wieder kleiner und großer Kern, wie derselbe von den Cylindern s s sortirt kommt, allein gespitzt wird. Auch hier greift man den Weizen nur wenig an, um nicht zu viele halbe Körner zu bekommen; der so gespitzte Weizen wird durch den Aufzug w auf den Cylinder k geführt, wo die zweiten Spitzen abgesichtet werden. Diese Cylinder sind mit Nr. 16 Eisengewebe überzogen, die abgesichteten Spitzen werden auf Cylinder y weiter gesichtet, derselbe ist mit Nr. [11 | 11 | 44 | 20] überzogen.

Die Spitzsteine haben eine flache Mahlfläche, 8 Zoll Mahlbahn und werden jeden neunten Tag abgedeckt, abgearbeitet, dann kommt eine kleine Schärfe darüber; es sind echte Perger Sandsteine von 54 Zoll Durchmesser.

Das abgesichtete Spitzmehl, der Spitzdunst, sowie die Spitzen werden abgesackt. Die Cylinder sind 4 Meter lang.

Von den Cylindern k kommt der Weizen auf die Bürstmaschinen z, von dort über einen Magnet a a, von dem Magnet auf die Walzen b b, wo hoch geschroten wird. Hier läßt man den Weizen in zwei Theile brechen und führt ihn auf den Cylinder d, d, welcher mit Eisengewebe Nr. 16 überzogen ist. Der gewonnene Dunst und Gries wird auf Cylinder e, e

abgesichtet, welche mit 50 | 42 | 34 | 26 Messinggewebe überspannt sind. Der durchfallende Dunst und Gries wird eingereiht, wohin er paßt, u. zw. größtentheils der Dunst zum $8^1/_2$ der 3er- und 4er-Gries zum schlechten Gries, der 2er und 1er wird für sich aufgelöst; der Uebergang vom Cylinder d, d geht in die Mühle zum ersten Schrot.

Die Hochschrotwalzen haben 250 Riffelung und machen blos 200 Touren; sämmtliche Walzen sind von Ganz & Comp., alle großes Modell.

b. Die Mühle. α. Eintheilung der Walzen, Steine und ihre Beschüttung.

Die Walzen und Steine sind in folgende Systeme getheilt:

1	2	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

16	16	15	15	14	14	13	13	12	12

Der erste Schrot hat 5 Schrotwalzen mit 400 Riffelung, auf welcher blos erster Schrot geschroten wird; der zweite Schrot hat 4 Walzen mit 450 Riffelung, auf welcher blos der zweite Schrot geht; der dritte Schrot hat nur 3 Walzenstuhlungen mit 500 Riffelung; der vierte Schrot hat 3 Walzen mit 550 Riffelung; der fünfte Schrot hat 3 Walzen mit 600 Riffelung. Bei diesem wird abgewechselt, indem auf demselben auch die feine Kleie vermahlen wird, also fünfter Schrot und feine Kleie; der sechste Schrot hat 3 Walzen mit 700 Riffelung, auf welchem aufgelöst und zeitweise auch Pohlkleie vermahlen wird. Das siebente System sind Mahlwalzen, hier wird der erste Semmelmehlgries, sowie der grobe Dunst, der davon kommt, vermahlen. Das achte System gehört für den zweiten Semmelmehlgries, der grobe Dunst, zu welchem auch der Rest von dem ersten Semmelmehl groben Dunst dazu kommt. Das neunte System dient zur Vermahlung der dritten Semmelmehlgriese, mit welchen der grobe Dunst, der Rest vom zweiten

Semmelmehl groben Dunst mitvermahlen wird, zeitweilig auch die groben Uebergänge von der Sichtmaschine vom siebenten System, erster Semmelmehlgries. Das zehnte System ist zur Vermahlung des schlechten Grieses, dem groben Dunste, des Restes vom dritten Semmelmehl groben Dunst, der groben Uebergänge vom achten System, zweiten Semmelmehlgries bestimmt. Das elfte System gehört für den Pohlgries, den groben Dunst, den Rest vom groben Dunst schlechten Gries, die Uebergänge vom neunten und zehnten System, dritten Semmelmehlgries, schlechtem Gries; auch sonstige grobe Dünste, welche dazu passen, werden auf demselben mitvermahlen.

Das zwölfte System sind Dunststeine, auf welchen erster und zweiter Semmelmehl feiner Dunst, sowie erste Schrotdunste vermahlen werden.

Auf dem dreizehnten System werden 3er-Semmelmehl feiner Dunst, 2er-Schrotdunst, die Ueberreste vom 1er-Semmelmehldunst und 1er-Schrotdunst vermahlen.

Auf dem vierzehnten System werden schlechter Griesdunst, feiner 6er-Dunst vermahlen.

Auf dem fünfzehnten System wird 7er-Dunst, Pohlgriesdunst vermahlen.

Auf dem sechzehnten System wird 8er-, $8\frac{1}{2}$er-, 9er-Dunst vermahlen.

β. Die Sortirung. Erstes System, erster Schrot. Der erste Schrot wird so geschroten, daß er sich in folgende Theile auflöst: 15% Mehl, 18% Gries, 12% Dunst. Dieser Schrot kommt nun auf die Sichtmaschinen a, a. Diese Maschinen sind mit Blech überzogen und zwar ist dasselbe 2 Millimeter weit gelocht. Was über diese Maschinen geht, ist 2er-Schrot, was durch das Blech der Maschinen fällt, passirt die Cylinder b, b. Es sind dies Sortircylinder; der Uebergang von diesen Cylindern geht mittels Aufzuges auf den Griessortircylinder f, hier zertheilt sich der Gries und geht direct auf die Maschinen zum Griesputzen.

Ueberspannt ist der Sortircylinder mit Nr. 48-Seide. Was durch Nr. 48 fällt, passirt die Mehlcylinder c, c und D, D. Der Uebergang von diesen vier Cylindern geht in den Dunstcylinder E,

das Mehl läuft in eine Schnecke B, welche es in die Kammer D leert.

Die Cylinder c, c sind überspannt | 12 | 12 | 13 | 13 | Die Cylinder D, D sind mit | 13 | 13 | 14 | 14 | Seidengaze überzogen. Der Dunstcylinder E ist mit | 10 | 10 | 8 | 8 | überzogen. Der Dunst von Nr. 10, 10er-Seide wird auf dem zwölften System vermahlen, wo derselbe gleich mit einer Dunstschnecke dahin befördert wird. Der Dunst 8, 8er-Seide wird auf Walzen vermahlen und zwar mit dem zweiten Semmelmehlgriesdunst. Der Uebergang wird mittels Aufzuges auf den Dunstsortir-Griescylinder G befördert, von dem Uebergang wird Fünfer- und Sechser-Gries herausgeputzt, welchen der Cylinder sortirt, während der Gries direct auf die Putzerei geht.

Der eine Dunstcylinder E ist nicht genügend, daher noch ein zweiter mithelfen soll.

Das zweite System ist 2er-Schrot. Dieser Schrot soll so geführt werden, daß wo möglich noch viel Gries gewonnen wird. Die Sichtmaschinen a, a sind mit $1^1/_2$ Millimeter gelochtem Bleche überspannt. Der Uebergang ist 3er-Schrot. Was durch das Blech fällt, passirt die Cylinder B, B, welche mit Nr. 50 überzogen sind. Der Uebergang geht mittels Aufzuges in den Cylinder z. Derselbe ist ein Griessortircylinder, wo sich der Gries zertheilt und direct auf die Putzmaschine läuft.

Was durch Nr. 50-Seide fällt, passirt die Mehlcylinder c, c und D, D. Die Cylinder c, c sind mit Seide | 13 | 13 | 14 | 14 | die Cylinder D, D mit | 14 | 14 | 15 | 15 | überzogen. Der Uebergang geht in den Cylinder E, das Mehl läuft durch die Schnecke A in die Kammer c. Der Cylinder E ist mit Seide Nr. | 10 | 10 | 8 | 8 | überzogen. Der Dunst von 10, 10 kommt auf das System 13, wo er sich in das angebrachte Schiff sammelt. Was durch 8, 8er-Seide fällt, wird auf die Walzen auf dem neunten System mit dem 3er-Semmelmehl groben Dunst vermahlen. Der Uebergang geht mittels Aufzuges auf den Cylinder h. Dieser ist ein Dunstsortir-Griescylinder und sortirt den Uebergang von Cylinder E in 5er- und 6er-Gries. Von hier geht der Gries gleich direct auf die Putzmaschinen.

Drittes System ist dritter Schrot. Der dritte Schrot soll und muß noch einen dritten Semmelmehl-, 5—6er-Gries geben 4er- und 3er-schlechten Gries. Die Sichtmaschine a ist mit einem gelochten Blech (1 Millimeter) überzogen. Der Uebergang ist 4er-Schrot. Was durch das Blech fällt, passirt den Sortircylinder B, derselbe ist mit Nr. 50 überspannt. Der Uebergang geht mittels Aufzuges aus dem Griessortircylinder i. Hier wird der Gries zertheilt und läuft direct auf die Putzmaschinen. Was durch Nr. 50 fällt, passirt die Mehlcylinder c und D. Der Uebergang der beiden Cylinder geht in den Cylinder E. Der Cylinder c ist mit [14 | 14 | 15 | 15] D mit [15 | 15 | 16 | 16] überspannt. Das Mehl geht in die Schnecke A, welches es in die Kammer c bringt. Der Cylinder E ist mit Seide [11 | 10 | 10 | 9] überzogen. Der Dunst wird abgesackt. Der Uebergang geht in den Dunstsortir-Griescylinder k, wo 5er- und 6er-Gries sortirt wird und direct auf die Maschinen läuft.

Das vierte System ist 4er-Schrot oder erstes Kleieausmahlen. Der Vorcylinder ist eine Sichtmaschine A und ist mit einem gelochten Blech (1 Millimeter) überzogen. Der Uebergang ist 5er-Schrot. Was durch das Blech fällt, passirt den Sortircylinder B, der mit 52er-Seide bespannt ist. Der Uebergang ist Pohlkleie, welche abgesackt wird. Was hier durchfällt, kommt in den Mehlcylinder c, derselbe ist überzogen mit [11 | 12 | 12 | 13] Das Mehl wird abgesackt. Der Dunst geht in den Cylinder D, welcher mit [9 | 9 | 8 | 8] bespannt ist. Der Dunst wird abgesackt. Der Uebergang ist Pohlgries, welcher auch abgesackt wird.

Das fünfte System ist 5er-Schrot, zweites Kleieausmahlen. Die Sichtmaschine a ist mit 1 Millimeter gelochtem Blech überzogen. Der Uebergang ist reine Kleie, sowohl grobe, als feine.

Was hier durchfällt, passirt den Sortircylinder B, welcher mit 52 überzogen ist. Der Uebergang ist reine feine Kleie; was durchfällt, passirt den Mehlcylinder c; das gewonnene Mehl wird abgesackt, der Uebergang geht in Cylinder D. Der Mehlcylinder c ist überzogen [11 | 11 | 12 | 12] Der Dunstcylinder D ist überzogen [9 | 9 | 8 | 8] Der Dunst wird abgesackt, der Ueber-

gang, sowie der Uebergang von der groben Kleie wird noch einmal mit der feinen Kleie vermahlen, abgesackt und ist fertig.

Die feine Kleie wird vermahlen, daher der 5er-Schrot oder, wie gesagt, das zweite Kleieausmahlen sich in eine Kammer sammelt. So lange geht feine Kleie, bis die Kammer voll ist, dann läßt man die feine Kleie ausgehen und schüttet wieder die grobe auf.

Das sechste System oder Auflössystem. Auf diesem System werden alle gewonnenen Auflösgriese aufgelöst. Der Sichtcylinder a ist mit $1\frac{1}{2}$ Millimeter gelochtem Blech überzogen. Der Uebergang geht je nachdem von einem Auflösen entweder wieder zu einem anderen Auflösen, was natürlich schlechter ist, über, oder wenn schlechtes Auflösen darauf ist, geht der Uebergang gleich zum 4er-Schrot, wo derselbe mitvermahlen wird. Was durch das Blech fällt, passirt den Sortircylinder B, welcher mit Nr. 50 überzogen ist. Der Uebergang von demselben geht mittels Aufzuges auf den Griessortircylinder x. Von hier wird der Gries zertheilt und läuft direct auf die Putzmaschinen. Was durch die Seide Nr. 50 fällt, passirt den Mehlcylinder c, welcher mit | 15 | 15 | 15 | 16 | überzogen ist. Das Mehl wird abgesackt, der Uebergang geht in den Cylinder D, welcher mit | 11 | 11 | 10 | 10 | überspannt ist. Der Dunst wird abgesackt, der Uebergang auch. Der Uebergang vom Auflösen ist Dunstgries und wird eingereiht, wie er eben paßt.

Wie schon erwähnt, geht auch zeitweilig auf diesem System Pohlkleie. In diesem Falle ist der Uebergang von der Sichtmaschine a feine Kleie, der Uebergang vom Cylinder B ist dasselbe. Mehl und Dnnst werden abgesackt; auch gibt noch erstes und zweites Blatt vom Cylinder D Mehl.

Siebentes System. Dieses System sind Mahlwalzen, auf welchen ausschließlich erster Semmelmehlgries und der davon kommende grobe Dunst vermahlen wird. Die hierzu gehörige Sichtmaschine a ist mit Nr. 58-Seide bespannt.

Der Uebergang wird abgesackt, was durch die Seide fällt, passirt den Mehlcylinder B, welcher mit | 13 | 13 | 14 | 14 | Seide bespannt ist. Der Uebergang geht in den Mehlcylinder c, welcher mit | 14 | 14 | 14 | 15 | überzogen ist. Der Uebergang geht auf den Dunstcylinder D. Derselbe ist überspannt | 11 | 11 | 10 | 9 |

Was durch Blatt 11 fällt, ist feiner Dunst, welcher gleich in das Schiff von dem zwölften System geht, zur Zeit, wenn der Dunst eben auf demselben läuft. Was durch Blatt 10 und 9 fällt, ist grober Dunst. Derselbe geht zweimal; das erste Mal allein, das zweite Mal mit dem Uebergange des ersten Males. Was vom zweiten Male übrig ist, geht gleich auf das achte System ins Schiff.

Der grobe Dunst lauft mittels Röhren gleich in das Schiff vom siebenten System. Das Mehl von beiden Mehlcylindern geht in die Schnecke B, dieselbe bringt es in die Kammer D.

Das achte System. Auf diesem System wird zweiter Semmelmehlgries vermahlen. Der davon kommende grobe Dunst und der Rest vom ersten Semmelmehlgries kommt mit dem ersten ganz groben Dunst, 2er-Semmelmehlgries, auf die Sichtmaschine a, welche mit Nr. 58-Seide überspannt ist. Der Uebergang wird abgesackt.

Was durch Nr. 58 Seide fällt, passirt den Mehlcylinder B, welcher mit 14 | 14 | 14 | 14 Seide bespannt ist. Der Uebergang geht in den Cylinder C, derselbe ist überspannt: 15 | 15 | 15 | 15 Mehl geht in die Schnecke B, welche es in die Kammer D bringt. Der Uebergang geht in den Cylinder D, welcher mit Seide 11 | 10 | 9 | 9 überspannt ist. Der Dunst, welcher durch Nr. 11 fällt, geht zum Theil gleich auf das zwölfte System, zum Theil wird er abgesackt. Was durch Nr. 9 fällt, ist erster Gang, grober Dunst; der grobe Dunst vom ersten Gang und der Uebergang vom Gries werden zusammen auf denselben Walzen wie der zweite Gang, grober Dunst vermahlen. Der Rest geht zum 3er-Semmelmehl in das Schiff auf das neunte System.

Neuntes System. Auf diesem System kommen der dritte Semmelmehlgries, die Uebergänge vom ersten Semmelmehlgries von der Sichtmaschine a. Sichtmaschine a ist mit 60 überzogen. Der Uebergang wird abgesackt; was durch Nr. 60 fällt, passirt den Mehlcylinder B, welcher mit Seide 14 | 14 | 15 | 15 bespannt ist. Der Uebergang geht in den Mahlcylinder C; derselbe ist mit Nr. 15 | 15 | 16 | 16 Seide überspannt. Das Mehl geht in die Mehlschnecke A, welche es in die Räume c bringt. Der Uebergang geht in den Dunstcylinder D, welcher mit 11 | 10 | 9 | 9 überzogen ist,

Was durch Nr. 11 fällt, geht zum Theil gleich in das dreizehnte System, zum Theil wird es abgesackt; was durch Nr. 9 fällt, ist grober Dunst und wird als erster Gang grober Dunst auf denselben Walzen vermahlen. Der wiederkommende grobe Dunst wird mit dem Uebergang vom Dunstcylinder als zweiter Gang grober Dunst vermahlen, der Rest geht zum zehnten System in das Schiff.

Alle groben Dunste gehen mittels Röhren gleich auf das Schiff der Mahlwalzen, wo man es haben will.

Zehntes System. Hier wird der schlechte Gries, der Uebergang vom zweiten Semmelmehl der Sichtmaschine a, vermahlen. Die Sichtmaschine a ist mit 60er-Seide überspannt. Der Uebergang ist Pohlgries und wird abgesackt. Was durch Nr. 60 fällt, passirt den Mehlcylinder B. Derselbe ist mit Nr. | 15 | 15 | 16 | 16 | bezogen. Der Uebergang geht in den Mehlcylinder c, welcher mit Nr. | 16 | 16 | 17 | 17 | überspannt ist. Das Mehl von beiden Cylindern geht in die Schnecke A, welche es in die Kammer C bringt. Der Uebergang geht in den Cylinder D, derselbe ist mit Seide Nr. | 12 | 12 | 9 | 9 | überspannt. Der Dunst, welcher durch Nr. 12 fällt, geht zum Theil auf das dreizehnte System, zum Theil wird er abgesackt. Was durch Nr. 9 fällt, ist erster Gang, grober Dunst, der bleibende grobe Dunst vom ersten Mal ist zweiter Gang. Mit diesem wird auch der feine Uebergang vom ersten oder vom Gries vermahlen, als zweiter Gang aufgegeben. Der Rest grober Dunst geht auf das elfte System in's Schiff.

Elftes System. Auf diesem Systeme wird der Pohl Gries, die Uebergänge vom dritten Semmelmehlgries und von der Sichtmaschine a vermahlen. Die Sichtmaschine a ist mit Nr. 60 überspannt. Der Uebergang geht zum Theil auf die Auflöswalzen des sechsten Schrotes oder auf das sechste System zur Pohlkleie. Was hier durchfällt, passirt den Mehlcylinder B. Derselbe ist mit Nr. | 14 | 14 | 15 | 15 | bespannt. Der Uebergang geht in den Mahlcylinder C, welcher mit | 15 | 15 | 15 | 16 | überspannt ist. Das Mehl wird abgesackt, der Dunst geht in den Dunstcylinder D, mit | 10 | 9 | 8 | 8 | überspannt. Der Dunst wird abgesackt, der Uebergang ist Pohlkleie.

Zwölftes System. Dieses System sind Dunststeine. Hier wird I. und II. Semmelmehl, feiner Dunst und I. Schrotdunst vermahlen. Es wird jede Sorte dreimal aufgeschüttet. Die Sichtmaschine a ist mit Nr. 9=Seide überspannt. Der Uebergang wird abgesackt und um eine Nummer zurückgesetzt. Was durch Nr. 9 fällt, passirt den Mehlcylinder B, mit Nr. 12 | 12 | 13 | 13 überzogen. Der Uebergang geht in den Mehlcylinder C, mit Nr. 13 | 13 | 14 | 14 überspannt. Das Mehl lauft in die Schnecke B, welche es in die Kammer D bringt. Der Uebergang geht in den Dunstcylinder D. Derselbe ist mit 10 | 10 | 9 | 9 Seide überspannt und wird abgesackt.

Dreizehntes System. Auf diesem System wird das dritte Semmelmehl, feiner Dunst und 2er=Schrotdunst vermahlen. Die Sichtmaschine a ist mit Nr. 8=Seide überspannt. Der Uebergang wird abgesackt und wieder um eine Nummer zurückgesetzt; was durch Nr. 8 fällt, geht in den Mehlcylinder B. 13 | 13 | 13 | 13. Der Uebergang geht in den Mehlcylinder C, mit 14 | 14 | 14 | 14 überspannt. Das Mehl geht in die Schnecke A, welche es in die Kammer c bringt. Der Uebergang geht in den Dunstcylinder D, mit Seide 10 | 10 | 9 | 8 überspannt. Dunst und Uebergang wird abgesackt.

Bei allen Steinen wird der Dunst dreimal aufgeschüttet, zum vierten Male geht er um eine Nummer zurück.

Vierzehntes System. Hier wird schlechter Gries, Dunst, 6er=Dunst, vermahlen. Die Sichtmaschine a ist mit Nr. 8 überspannt. Der Uebergang wird abgesackt und um eine Nummer zurückgesetzt. Was durch Nr. 8 fällt, passirt den Mehlcylinder B mit 14 | 14 | 14 | 14 überzogen. Der Uebergang geht in den Cylinder C, selber ist mit 14 | 14 | 15 | 15 überspannt. Das Mehl wird abgesackt, der Uebergang geht in den Cylinder D, überzogen mit 10 | 9 | 8 | 8 Dunst und Uebergang werden abgesackt.

Fünfzehntes System. Hier wird 7er=Dunst, Pohlgries=Dunst vermahlen. Die Sichtmaschine a ist mit Nr. 7 überzogen. Der Uebergang wird abgesackt und um eine Nummer zurückgesetzt. Was durch Nr. 7 fällt, passirt den Mehlcylinder B, welcher mit

Seide | 14 | 14 | 15 | 15 | überzogen ist. Der Uebergang geht in den Cylinder C, mit | 15 | 15 | 15 | 16 | überspannt. Das Mehl wird abgesackt, der Dunst geht in den Cylinder D, mit | 9 | 9 | 8 | 7 | überspannt. Dunst und Uebergang werden abgesackt.

Sechzehntes System. Hier wird 8er- und 9er-Dunst vermahlen. Die Sichtmaschine a ist mit Nr. 6 überspannt. Der Uebergang wird um eine Nummer zurückgesetzt und abgesackt. Was durch Nr. 6 fällt, passirt den Mehlcylinder B, welcher mit Nr. | 10 | 10 | 11 | 11 | überzogen ist. Der Uebergang geht in den Cylinder C, mit | 12 | 12 | 12 | 13 | überspannt. Das Mehl wird abgesackt. Der Uebergang geht in den Cylinder D, mit Seide | 9 | 8 | 7 | 6 | überspannt. Dunst und Mehl werden abgesackt und mithin ist ausgemahlen. Die Benennungen sind nach österreichisch-ungarischer Art: Gries oder Dunst.

Es werden somit fünf Sorten Mehl erzeugt. Davon laufen gleich zwei Sorten gemischt in die Kammern, wo selbe gefaßt werden, drei Sorten gehen in Säcke, welche mit Vormischung ausgeleert werden. Wenn es das Geschäft verlangt, läßt man sämmtliches Mehl bis inclusive Nr. 7 in eine Kammer laufen, was häufig der Fall ist und ein sehr schönes Mehl gibt.

γ) Putzerei. Die Putzerei ist in zehn Systeme getheilt, davon vier Kesselmaschinen, welche Dunstgries putzen, sechs Systeme putzen 4er-, 3er-, 2er- und 1er-Gries.

Erstes System hat den Cylinder g, Fig. 341. Hier wird der Uebergang vom Cylinder E, Fig. 342 erstes System erster Schrot, gesichtet oder sortirt. Ueberspannt ist der Cylinder mit Seide Nr. | 11 | 11 | 54 | 54 | Der Uebergang geht mittels Röhren auf das zweite System, wo der gröbere Gries vom 1er-Schrot geputzt wird. Was durch Nr. 11 fällt, ist Dunst und geht mittels Röhre in den Vermahlungsaufzug vom ersten Schrot. Was durch 54 fällt, geht über den ersten Absauberer. Derselbe ist mit 60 überspannt. Was durch 60 fällt, geht in den Aufzug zurück und wird abermals über den Cylinder gesichtet. Was über den oberen Absauberer fällt, geht auf den zweiten

Absauberer. Derselbe ist mit | 60 | 56 | 52 | 50 | überspannt. Von jedem Blatt fällt das Gut direct auf eine Kesselmaschine, welche den Gries putzt. Der erste Ueberschlag geht mittels Röhre um eine Nummer zurück, also auf das folgende System; der zweite Ueberschlag geht auf denselben Maschinen zurück, der reine Gries geht in Schnecke A.

Wie auf der Zeichnung angegeben, geht der reine Gries von sämmtlichen 88 Kesselmaschinen in Schnecken, die Ueberschläge durch Rohre auf andere Maschinen, wo dieselben weiter geputzt werden. Die Rohrleitung ist so eingerichtet, daß von allen 88 Kesselmaschinen blos zwei Säcke abzuhängen sind. Unter diesen Schnecken sind die Grieskammern angebracht, und zwar für reine Mahlgriese sechs Kammern, für Auflösgriese fünf Kammern. Unter den Auflöskammern ist eine Schnecke h angebracht. Man läßt das Auflösen von der Kammer in die Schnecke laufen; die Schnecke bringt es in den Beschüttaufzug O, welcher das Auflösen auf die Walzen bringt. Unter den sechs Kammern, wo sich der reine Gries sammelt, ist keine Schnecke, sondern sind von den Kammern gleich dahin die Rohre gezogen, wo man blos mittels Schieber auf den Beschüttaufzug W einzulassen braucht. Derselbe bringt den Gries auf die Mahlwalzen, wo man dieselben haben will. Hier sind sechs Kammern angebracht, wovon zwei als Reserve (falls eine Kammer voll sein sollte). Die Schnecken A, B, C, D, E, F und G befördern das Product derart, daß A den ersten Semmelgries, B den zweiten Semmelgries, C den dritten Semmelgries, D den schlechten Gries, E das feine Auflösen, F das grobe Auflösen, G den Pohlgries befördert. Jede Schnecke leert in eine andere Kammer aus. Das weitere Auflösen geht mittels Rohre gleich in die bestimmten Kammern.

Das zweite System hat den Cylinder h, welcher den Uebergang vom 2er-Schrot-Dunstcylinder zu sortiren hat und überspannt ist mit | 11 | 11 | 54 | 54 |. Der Uebergang geht mittels Rohre auf das sechste System, wo der zweite Schrotgries weiter geputzt wird, was durch 11 fällt, geht zurück in den Vermahlungsaufzug, was durch 54 fällt, geht über den ersten Absauberer, welcher mit Nr. 60 überspannt ist. Was hier durchfällt, geht zurück auf den Aufzug und wieder in den Cylinder. Der Uebergang geht auf den zweiten Absauberer. Derselbe ist mit Seide Nr. | 60 | 56 | 52 | 50 | über-

spannt. Der reine Gries geht in die Schnecke B, der erste Ueberschlag auf das nächste System, der zweite Ueberschlag auf dasselbe System zurück, wo er wieder weiter mitgeputzt wird.

Drittes System. Hier wird der Uebergang vom 3er-Schrotcylinder, Dunst E auf den Cylinder k sortirt. Derselbe ist überspannt mit |11 | 12 | 5 | 6|. Der Uebergang geht auf das siebente System, wo der dritte Schrotgries weiter geputzt wird. Was durch 56 fällt, geht auf den ersten Absauberer, welcher mit Nr. 8 überspannt ist. Was hier durchfällt, geht in denselben Aufzug und Cylinder zurück. Was durch 11, 11, 12 fällt, geht in den Vermahlungsaufzug zurück. Was über den ersten Absauberer geht, geht auf den zweiten; derselbe ist mit |60 | 56 | 52 | 50| überspannt, der reine Gries geht in die Schnecke C, der erste Ueberschlag geht auf das folgende System, der zweite geht zurück und wird noch einmal geputzt.

Das vierte System hat den Cylinder r. Hier werden die Ueberschläge vom dritten System, der Fluggries von den Dunstkammern nochmals geputzt, zum schlechten Gries; der Cylinder ist |11 | 11 | 12 | 56| überspannt. Was durch die Dunstblätter 11, 11, 12 fällt, geht in den Vermahlungsaufzug zum vierten System oder vierten Schrot; was durch 56 fällt, geht auf den ersten Absauberer, mit 8 Dunstblatt überspannt. Was hier durchfällt, geht zurück, der Uebergang vom ersten Absauberer geht auf den zweiten, welcher mit |7 | 60 | 56 | 52| überspannt ist. Der reine Gries geht in die Schnecken. Der erste Ueberschlag in einem Sack ist Pohldunst. Der zweite geht auf dieselbe Maschine zurück, der Uebergang vom Cylinder geht auf das siebente System.

Fünftes System. Dieses putzt die Griese vom ersten Schrot und hat den Cylinder f. Derselbe ist mit |11 | 60 | 44 | 34| überspannt. Was durch 11 fällt, ist Dunst. Derselbe geht zurück in den Vermahlungsaufzug. Was durch 60 fällt, geht auf das erste System wieder durch Cylinder g, wo der Dunstgries geputzt wird, was durch 44 fällt, ist erstes Semmelmehl fein, grob 4er-Gries und geht auf den ersten Absauberer der Kessel. Derselbe ist mit 50 überspannt. Der Dunstgries oder was durchfällt, geht zurück in denselben Aufzug und wieder durch den Cylinder. Damit wird eine

genügende Aussortirung bezweckt. Was über den Absauberer geht, kommt auf den zweiten Absauberer, welcher mit |46|44|42|40| überspannt ist. Von jedem Blatt geht der Gries, welcher durchfällt, gleich auf den Kessel, wo derselbe rein geputzt wird. Was durch 34 fällt, ist feiner, grober 3er-Gries und geht auf den ersten Absauberer, mit 40 überspannt. Was durchfällt, geht auf den Aufzug der 4 Maschinen zurück, der Uebergang geht auf den zweiten Absauberer, mit |38|36|34|32| überspannt, der Uebergang geht auf die nächsten 4 Kessel zum 2er- und 1er-Gries.

Der Uebergang von den 4 Kesseln geht auf die 3er-Kessel; der Uebergang vom Cylinder f geht auf den ersten Absauberer der dritten 4 Kessel. Der Absauberer ist mit 32 überspannt. Was hier durchfällt, geht zurück auf die 3er-Kessel, der Uebergang geht auf den zweiten Absauberer, welcher mit |28|26|20|18| überspannt ist. Von jedem Blatt geht das Gut auf einen Kessel zum Putzen. Von je 2 Kesseln geht der Gries in ein Rohr, welches denselben in die Auflöskammer führt. Der 2 ist Semmel 2, der 1 ist Semmel 1 Gries und wird als solcher aufgelöst. Die ersten Ueberschläge gehen zum nächsten System, also um eine Nummer zurück. Die zweiten Ueberschläge gehen auf dieselben Maschinen zurück, wo sie abermals geputzt werden.

Was durch den ersten Absauberer durchfällt, geht bei jedem folgenden System zurück auf die ferneren Kessel. Der Uebergang vom zweiten Absauberer geht vor auf die gröberen Kesselmaschinen.

Der Uebergang des letzten Absauberers vom ersten Schrot geht zum zweiten, vom zweiten zum dritten und vom dritten zum vierten Schrot.

Sechstes System. Auf dem sechsten System wird der 2-Schrotgries geputzt; dasselbe hat den Gries-Sortircylinder z mit |11|60|44|36| überspannt. Was durch 11 fällt, geht wieder in den Vermahlungsaufzug zurück, was durch 60 fällt, geht auf das 2. System zum zweiten Schrotdunstgries, wo es wieder mitgeputzt wird, was durch 44 fällt, kommt auf den ersten Absauberer, welcher mit 50 überspannt. Der Uebergang geht auf den zweiten Absauberer, |48|46|44|42| überspannt. Jedes Blatt wird auf einem Kessel geputzt zum 2er-Semmelgries. Was durch 36 fällt, ist

3er-Semmel-3er-Gries. Derselbe geht auf den ersten Absauberer, mit 42 überspannt. Der Uebergang geht auf den zweiten Absauberer, mit 40 | 38 | 36 | 34 überspannt. Der Uebergang vom Cylinder z geht auf den ersten Absauberer, mit 34 überspannt. Der Uebergang auf den zweiten Absauberer, mit 28 | 26 | 22 | 20 überspannt, und ist Auflösgries, schlechter 2 Semmelauflösgries.

Alle reinen Griese gehen in die bestimmten Schnecken, wie auch die Auflösgriese.

Von den Ueberschlägen gehen die ersten um eine Nummer zurück, also zum 3er-Schrotgries, die zweiten, wie schon gesagt, gehen auf dieselben Maschinen zurück.

Siebentes System. Auf diesem System wird der 3er-Schrotgries geputzt. Der hierzugehörige Gries-Sortircylinder i ist mit 11 | 60 | 44 | 36 überspannt. Was durch 11 fällt, geht in den Vermahlungsaufzug, was durch 60 fällt, auf das dritte System, wo der 3er-Schrot-Dunstgries gepuzt wird; was durch 44 fällt, kommt auf den ersten Absauberer, mit 52 überspannt. Der Uebergang geht auf den zweiten Absauberer, mit 50 | 46 | 44 | 42 überspannt, und ist 3er-Semmelmehlgries. Was durch 36 fällt, geht auf den ersten Absauberer, mit 42 überspannt, der Uebergang geht auf den zweiten Absauberer, selber mit 40 | 38 | 36 | 34 und ist schlechter Gries; der Uebergang vom Cylinder i geht auf den ersten Absauberer, mit 34 überspannt. Der Uebergang geht auf den zweiten Absauberer, mit 30 | 28 | 24 | 22 überspannt, und ist Semmelauflös, schlechtes Auflösmehl. Die Ueberschläge gehen jetzt auf das neunte System zum schlechten Griesputzen.

Achtes System. Hier wird der Auflösgries geputzt. Der Gries-Sortircylinder h ist mit 11 | 60 | 44 | 34 überspannt. Was durch 11 fällt, geht zurück in den Vermahlungsaufzug, was durch 60 fällt, geht mittels Rohre auf jedes Dunstsystem. Man läßt es eben dahin laufen, wo es eben passend ist. Was durch 44 fällt, geht auf den ersten Absauberer, mit 50 überspannt; was hier durchfällt, geht in den Aufzug zurück. Der Uebergang geht auf den zweiten Absauberer, mit 48 | 46 | 44 | 42 überspannt. Jedes Blatt geht direct auf eine Kesselmaschine, wo der Gries geputzt wird.

Was durch 34 fällt, geht auf den ersten Absauberer. Derselbe ist mit 42 überspannt. Was hier durchfällt, geht zurück auf die 4er-Maschinen, der Uebergang geht auf den zweiten Absauberer, mit | 40 | 38 | 36 | 34 | überspannt. Von jedem Blatt geht der durchfallende Gries direct auf den Kessel, der Uebergang geht auf die 2er-Maschinen. Der Uebergang vom Cylinder x geht auf die beiden ersten Absauberer der 1er-Kessel. Derselbe ist mit 32 überspannt. Was durchfällt, geht auf die 3er-Maschinen zurück; der Uebergang geht auf den zweiten Absauberer, welcher mit | 30 | 28 | 24 | 22 | überspannt ist. Der Uebergang geht auf die 2er-, 3er-, 4er-Schrotwalzen, wohin er eben paßt. Bei schlechtem Auflösen oder Semmelmehlauflösen, sowie bei besserem Auflösen geht derselbe zum Semmelmehl- oder schlechten Gries. Was von 4 Blättern durchfällt, geht direct auf die Kesselmaschinen und ist Auflös, feiner grober 2er-Gries und wird eingereiht, wohin er eben paßt.

Neuntes System. Auf diesem wird schlechter Gries rein geputzt. Der Cylinder m ist überspannt mit | 11 | 60 | 44 | 34 |. Was durch 11 fällt, geht im 4er-Schrotaufzug; was durch 60 fällt, geht zum 4er-System auf die Dunstkesselmaschinen; was durch 44 fällt, geht auf den ersten Absauberer, der mit 50 überspannt ist, der Uebergang geht auf den zweiten, welcher mit | 48 | 46 | 44 | 42 | überspannt ist; was durch 34 fällt, geht auf den ersten Absauberer, welcher mit 42 überspannt ist. Der Uebergang geht auf den zweiten Absauberer, mit | 40 | 38 | 36 | 34 | überspannt. Der Uebergang von Cylinder m geht auf den ersten Absauberer, mit 34 überspannt; der Uebergang geht auf den zweiten, welcher mit | 30 | 28 | 26 | 24 | überspannt ist. Pohl 2 geht für sich in eine Kammer. Der Uebergang geht zum 4er-Schrot, diese Ueberschläge sind Pohlgries.

Zehntes System. Hier wird der Pohlgries geputzt, der Cylinder n ist mit | 60 | 50 | 40 | 30 | überspannt. Was durch 60 fällt, geht auf den ersten Absauberer, welcher mit 9er-Dunstblatt überspannt ist; der Dunst geht in die Säcke; der Uebergang auf den zweiten Absauberer, welcher mit | 58 | 56 | 52 | 50 | überspannt ist, schlechter 6er-Gries. Was durch 40 fällt, geht auf den ersten Absauberer, mit 50 überspannt. Was hier durchfällt, geht

auf die 6er-Kesselmaschinen zurück, der Uebergang auf den zweiten Absauberer, welcher mit | 48 | 44 | 42 | 40 | überspannt ist, und ist Pohl-4er-Gries und geht zum schlechten Gries, wo er nochmals mitgeputzt wird und einen schlechten Gries gibt. Was durch 30 fällt, geht auf den ersten Absauberer, welcher mit 40 überspannt ist. Was Uebergang ist, geht auf den zweiten Absauberer, mit | 38 | 36 | 34 | 32 | überspannt, und geht zum Pohlgries. Die Ueberschläge gehen von diesen Maschinen zur Pohlkleie in eine Kammer.

Wie schon einmal erwähnt, geht der geputzte Gries von allen 88 Kesselmaschinen in die Schnecken. Die Rohre sind noch dazu derart eingerichtet, daß man blos umzustecken braucht, und man kann eben jede Kesselmaschine in jede Schnecke laufen lassen. Hierbei ergibt sich nur der Uebelstand, daß 6, 5, 4, 3 gemischt in der Kammer ist, was aber im Großen nichts ausmacht. Aber man hat keine Arbeit, wenn auf sämmtlichen Maschinen immer das gleiche Quantum läuft.

E. Die französische Müllerei. *)

In den französischen Mühlen, deren Einrichtung und Anordnung sich gewöhnlich durch Eleganz auszeichnen, findet man die gewöhnliche Flachmüllerei neben einer der verbesserten deutschen Flachmüllerei ähnlichen Griesmüllerei allgemein verbreitet. Sämmtliche bessere Mühlen verwenden auf die Getreidereinigung besondere Sorgfalt und auch die Steine erfreuen sich einer guten Pflege. Gewaschen wird nur in Südfrankreich, während in den anderen Departements trocken vermahlen wird. Bei dem Umstande, als die französischen Kunden zumeist nur zwei, höchstens drei Sorten Mehle verlangen und die französische Flachmüllerei diese Mehle wunderschön erzeugt, findet die Hochmüllerei und die Verwendung der Walzen nur schweren Eingang in Frankreich. Immerhin schreitet auch in Frankreich die Einführung der Walzenmüllerei, wenn auch langsam, fort.

Die französischen Mühlen verwenden aber zumeist die trefflichen einheimischen Steine, u. z. von 1 m. 33 cm. Durchmesser

*) Touaillon, la meunerie, la boulangerie, Paris 1867. Rollet, Memoire sur la meunerie, Paris 1848.

und geben ihnen 120 Touren, wobei sie 75—80 Kilogramm Weizen per Stunde und Mahlgang vermahlen. Die erzeugten Mehle heißen:

1. Farine fine fleur oder première farine, feines Blumenmehl oder erstes Mehl.

2. Farine de gruau oder Semoule de gruau, Griesmehl.

Das Griesmehl farine de gruau ist weniger weiß als das farine fine fleur.

Das weltbekannte 8 Markenmehl ist ein Blumenmehl, welches seinen Namen durch eine Type erhielt, für welche sich die acht größten französischen Mühlen geeinigt haben. Dennoch gibt es auch in diesem 8-Markenmehl Unterschiede, je nachdem die Provenienz ist. Eines der beliebtesten 8-Markenmehle ist das von Darblay in Corbeille bei Paris.

Die französischen Mahlmethoden sind die folgenden:

a) Mouture à la grosse oder mouture rustique. Grobe oder Bauernmüllerei, dieselbe ist gleich der Haus- und Flachmüllerei Oesterreichs und Deutschlands.

Sie erzielt 16—18% Abfall.

b) La mouture méridionale, im Languedoc und der Provence geübt. Das Getreide wird einmal gemahlen, das Mehl bleibt einige Wochen zur Abkühlung liegen und wird der Ueberschlag noch einmal gemahlen, dann gebeutelt. Das Product heißt 1. farine fine oder farine minot, 2. la farine deuxième oder farine simple, 3. la farine troisième oder grésillon, endlich 4. la repasse oder recoupe, der Abfall, die Kleie.

c) La mouture américaine, die amerikanische Müllerei. Enge Steinstellung, wenig Griese, fabriksmäßige Einrichtung. Das Product ist:

La farine — Blumenmehl.
Le romoulage oder recoupettes — erstes Griesmehl.
La recoupe — Schwarzmehl.
Le petit son — feine Kleie.
Le gros son — grobe Kleie.

d) La mouture basse, die Flachmüllerei, ähnlich der vorigen.

e) La mouture économique ist eine Griesmüllerei, ähnlich der alten österreichischen Hochmüllerei, ohne Putzen der Griese.

Das Product ist:

1. farine ordinaire, 2. farine première de gruau, 3. farine seconde de gruau, 4. farine troisième du gruau.

f) La mouture ronde oder mouture française oder mouture à gruau, runde, französische oder Griesmüllerei. Sie erstrebt so wenig Mehl und so viel Griese als möglich bei der ersten Vermahlung und hat viel Aehnlichkeit mit der mouture économique. Die Griese werden geputzt, doch wird nur einige Male geschroten. Es ist dies eine Art Halbhochmüllerei, bei welcher auch bereits allmählig die Walzen Anwendung finden.

Das Ergebniß der französischen Mühlen ist folgendes. Bei Flachmühlen:

Aus 100 Kilogramm Weizen

Farine première	70	Kilogr.
Farine de gruau	5	»
	75	Kilogr.
Abfall	25	»

Bei der mouture ronde (nach Touaillon) aus 100 Kilogramm Weizen:

Farine blanche (Auszug)	9	Kilogr.
Farine de gruau (Griesmehl)	26	»
» bise (zweites Mehl)	37	»
» quatrième (viertes Mehl)	2	»
Remoulage et sons (Schwarzmehl u. Kleie)	19	»
Criblures et petits blés (Ausreuter und kleiner Weizen)	3	»
Ouvrière, perte (Verstaubung)	4	»
	100	Kilogr.

Dieselbe Qualität Weizen ergibt bei der mouture basse:

Farine première	68	Kilogr.
» deuxième	3	»
» bise	4	»
Remoulage et sons	21	»
Déchet, perte	4	»
	100	Kilogr.

Hartweizen verschiedener Provenienz ergibt:

	Taganrog (russisch)	Bone (algierisch)	Auvergne (französisch)
	Kilogramm		
Farine bonne première, gutes Blumenmehl	25	24	15
Semoule de gruau, Griesmehl	60	62	67
Son divers, Kleie und Abfall	15	14	18
	100	100	100

F. Die italienische Müllerei.

In Italien findet man zumeist nur eine etwas verbesserte Flachmüllerei. Die Mahlsteuer verhindert dort die Verbesserung des Mühlenbetriebes, doch haben auch dort Walzenstühle Eingang gefunden. Die Einrichtung ist gleich der in gewöhnlichen französischen Mühlen.

Im Allgemeinen sind die italienischen Mühlen wie die französischen Flachmühlen eingerichtet und nur sporadisch findet man hin und wieder eine Mühle, welche die Griesmüllerei betreibt.

G. Die Schweizer Müllerei.

Auch die Schweizer Mühlen sind größtentheils wie die französischen, nach den Bedürfnissen der Flachmüllerei eingerichtet. In neuester Zeit ist aber auch in der Schweiz durch die Verwendung der Walzen das Verfahren der Halbhochmüllerei zur Anwendung gelangt.

H. Die englische Müllerei.

1. Allgemeines.

In England findet man die Flachmüllerei als allgemeine Mahlmethode verbreitet, dann die Griesmüllerei und seit Einführung der Walzen die new Müllerei oder half high grinding: Halbhochmüllerei. Es braucht wohl nicht gesagt zu werden, daß sich die englischen Mühlen durch soliden Bau, wie durch gediegene Construction auszeichnen. In neuester Zeit baut man daselbst sogar feuerfeste Mühlen

mit Eisen und Ziegelgewölben. Die Maschinen, welche bei uns aus Holz gemacht werden, sowie die Ablaufröhren sind in denselben aus Eisenblech. Gegenwärtig werden alle halbwegs besseren Mühlen Englands mit Walzenstühlen u. zw. nach dem System einer Halbhochmüllerei betrieben. Das Ergebniß der sehr mannigfaltigen heutigen englischen Müllerei ist ungefähr folgendes.

2. Mahlergebnisse der englischen Mühlen. *)

Aus 100 ℔ hartem russischen oder englischen Weizen:

Flachmüllerei:

first	flour	erstes Mehl	72%
second	»	zweites »	4 »
bran, coarse		grobe Kleie	10 »
»	mean	mittlere »	8 »
»	fine	feine »	3 »
offal		Abfall	2 »
Dust		Verstaubung	1 »
			100%

Halbhochmüllerei.

Nr. 1	granulated middling flour	25%
» 2	» » »	22 »
» 3	double extra	20 »
» 4	extra	8 »
	grobe Kleie	10 »
	mittlere »	8 »
	feine »	4 »
	Abfall	2 »
	Verstaubung	1 »
		100%

Das englische Nr. 1 Mehl ist gleich dem Pester Nr. 3—4 und besser als das französische 8 Markenmehl.

Steinvermahlung aus Frühjahrsweizen.

Nr. I	60 %
Nr. II	9 „
Inferiors	4 „
Kleie	15 „
Fußmehl	10 „
Verstaubung	1 „
Spreu	1 „
	100 %

Walzenvermahlung aus südlichem Winterweizen.

Gleichmehl	70 %
Inferiors	4 „
Kleie	11 „
Fußmehl	15 „
	100 %

*) James Forrest. Corn Mill Machinery. Excerpt Minutes of Proceedings of the Institution of Civil Engeneers, London 1882.

Walzenvermahlung aus $^2/_3$ West-Winter und $^1/_3$ Irisch-Weizen.

Nr. 00 Patent	4 %
„ I	63 „
„ II	3 „
Inferiors	2 „
Kleie	10 „
Fußmehl	15 „
Spreu und Abfall	3 „
	100 %

Walzenvermahlung.

Aus
- 2·17 Frühjahrsweizen.
- 1·830 Weißem Australisch.
- 750 Japan. Rothem.
- 750 Roth. Winterweizen.
- 2·840 Irischen.

Nr. 00 Patent	$8^1/_2$ %
„ 0 „	14 „
„ I	40 „
„ II	6 „
Inferiors	4 „
Kleie	10 „
Fußmehl	16 „
Spreu	$^1/_2$ „
Abfall	1 „
	100 %

I. Englische, französische und Schweizer Mühlenanlagen.

Auf Tafel XII sehen wir den Seitendurchschnitt einer englischen, einer französischen und einer Schweizer Mühle und zwar zeigt:

Fig. 343. **Die Tradstone-Mühle in Glasgow** (erbaut 1874), erzeugt 3 Sorten Mehl, 3 Sorten Kleie und zwar 900 Ctr. in 24 Stunden.

Kopperei.

Souterrain: Elevatorfüße, Schnecke.

Parterre: Fundament der Hauptbetriebswelle, Spitzgangsfundament, Spitzcylinder x, Schälmaschine y (800 Tour.), 2 Bürstmaschinen, Aufzug z z.

1. Stock: 3 Spitzgänge w.

2. Stock: Staubcylinder u und Aspirator v, Trieurs.

3. Stock: Schälmaschine t (1500 Tour.).

4. Stock: Sortircylinder S.

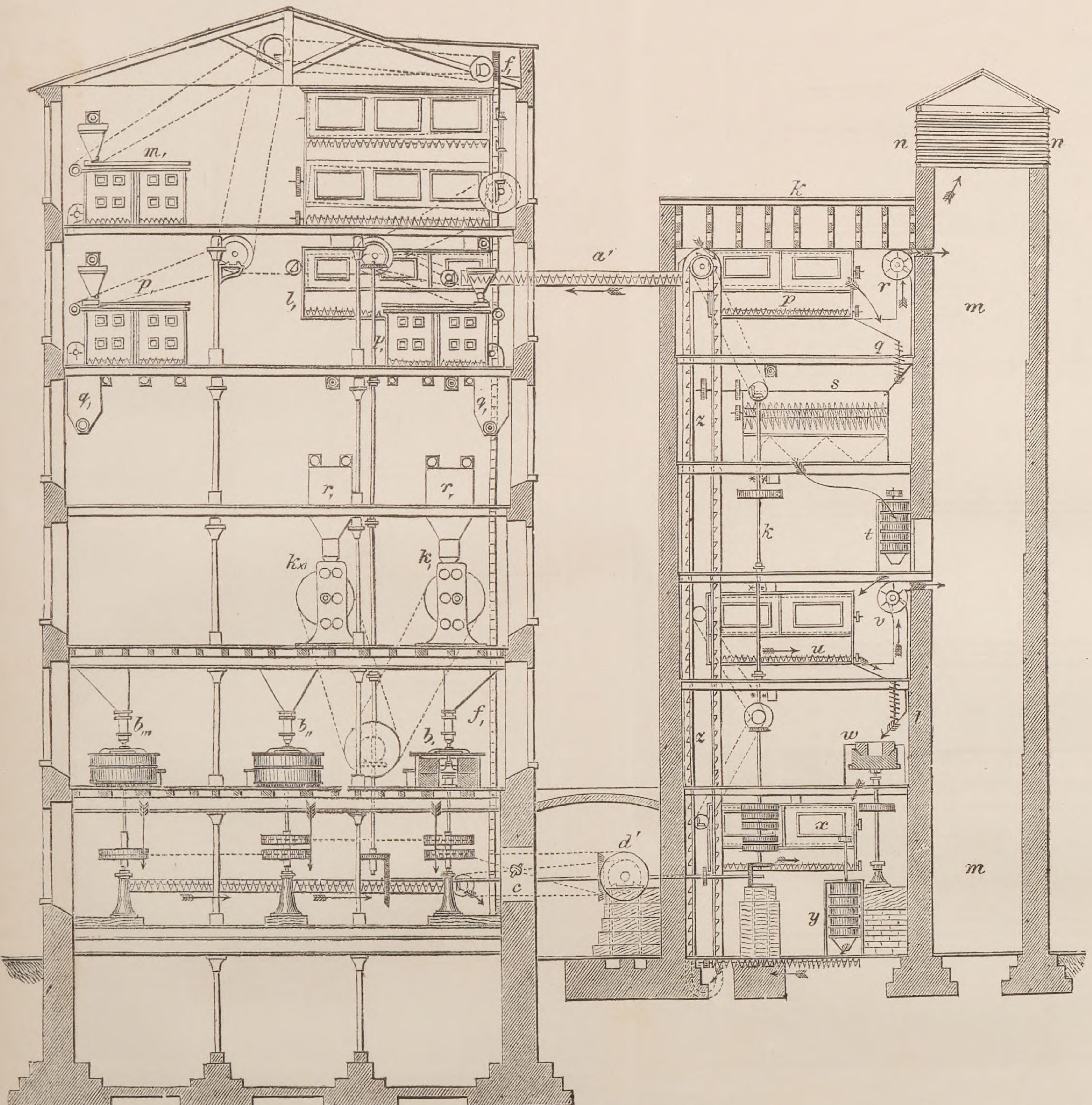


Fig. 343. Englische Mühle.

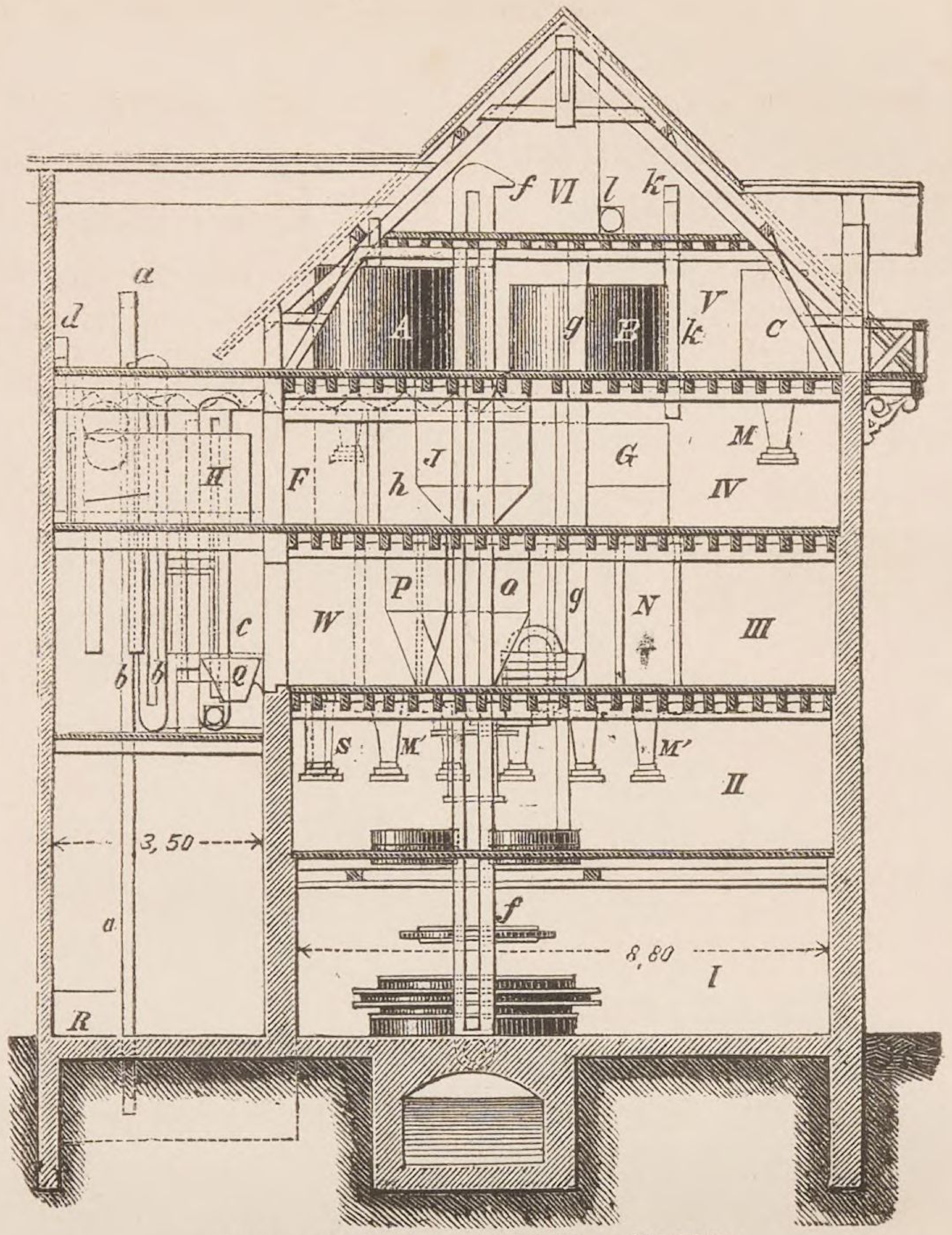


Fig. 344. Französische Mühle.

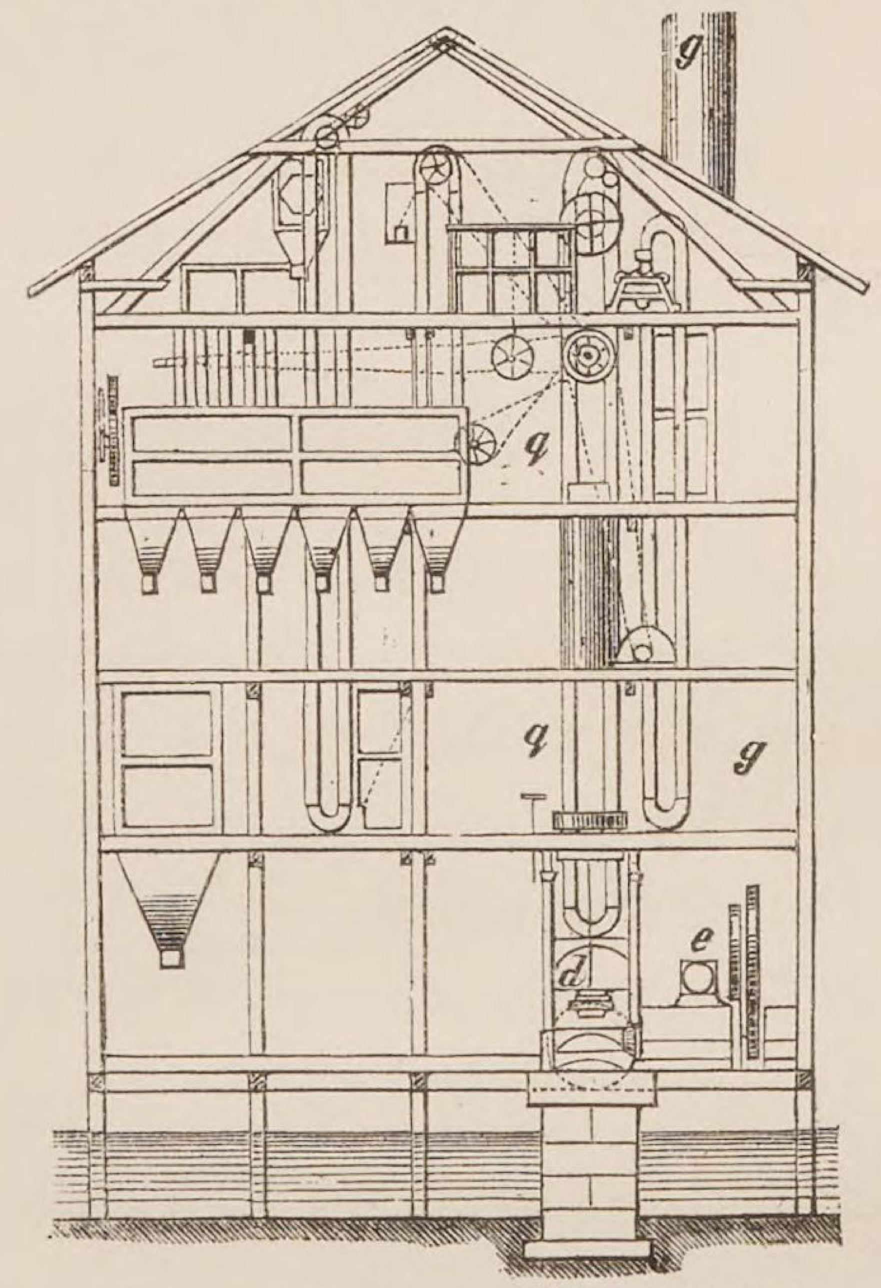


Fig. 345. Schweizer Mühle.

Zu Seite 542.

5. Stock: Staub- und Schrollencylinder p, verticale Transportschnecke q, Ventilator r, Elevatorkuppel, Schnecke n zur Mühle. Die Staubkammer m ist durch die Mauer l von der Kopperei getrennt.

Mühlgebäude.

Souterrain:

Parterre: Antrieb d', Spannrolle c, Mahlgangsfundamente, Schnecke, Aufzugfüße, Bureaux.

1. Stock: 10 Mahlgänge b_1 b_2 b_3 zum ersten und zweiten Mahlen, 3 Mahlgänge zum Kleienausstreifen, 3 Mahlgänge zum Mahlen der dunklen Griese und der feinen Kleie, Transmissionen der Walzen.

2. Stock: Walzensaal, 6 glatte Schrotwalzen (Vorquetscher), 6 Stühle mit 3 Walzen k_1 zum Kleienausstreifen, 14 k_2 eben solche zum Ausmahlen der reinen groben und feinen Griese.

3. Stock: Transportschnecken, Gossen r, der Walzen.

4. Stock: Putzerei und Beutlerei, 3 Mehlbeutel für das Mehl (5·50 m. lg.), 3 Doppeldunstbeutel, in welcher der Uebergang der Mehlbeutel durch die Schnecken l geführt werden (4·50 m. lg.), 21 Putzmaschinen für weiße, 14 für dunkle Griese.

5. Stock: Beutlerei, 4 dreifache Mehlcylinder (4·30 m. lg.) 4 doppelte Gries- und Dunstcylinder m.

Dachraum: Elevatorkuppel, f und Transmissionsscheibe.

Fig. 344. **Eine viergängige französische Mühle.**

Haupttract.

Parterre: Transmissionen, Elevatorfüße.

1. Stock: Steinsaal.

2. Stock: M Sackstutzen für das Griesmehl, S Sackstutzen für das Mehl.

3. Stock: W Mehlkammer, P Gosse für die Griese, O zweite Kammer für das gereinigte Getreide, N Kleienkammer, g Aspirationsabzug.

4. Stock: Mehlbeutel F, Kleienbeutel und Griesbeutel, G, erste Weizenkammer I, Sackstutzen M für das Griesmehl.

5. Stock: Hopperboy für Mehl A, Hopperboy für Gries B, k, Leitung von den Hopperboys zur Beutelei, C Schrotbeutel.

Dachraum: Elevatorkuppel f, Transporteur l, Fallrohr k.

Seitentract.

Parterre: R Getreidekammer, Aufzug für das unreine Getreide.

1. Stock: Aufzug b, c, Getreidereinigung.

2. Stock: Getreidereinigungsmaschine, Staubkammer H.

3. Stock: a d Aufzüge.

Fig. 345. **Schweizer Mühle.**

Von H. Wehrle in Zürich. Erzeugt 150 Ctr. in 24 Stunden.

Hauptgebäude.

Parterre: Mahlgangsfundamente und Haupt-Transmissionswelle d, vom Motor, Kamin.

1. Stock: 8 Mahlgänge, Schärfmaschine, g Aufzug.

2. Stock: Mahlgangsgossen und Sackstutzen der Cylinder.

3. Stock: Cylindersaal, 12 für die Walzen, 12 für das Einmahlen, 6 für das Nachmahlen, 6 für das Kleienmahlen.

4. Stock: 6 Porzellan-Walzenstühle, P. Wegmann, Hopperboys, Griescylinder, Griesputzmaschine, Staubkammer, Ventilationskammer der Mahlgänge, g Kamin.

Kopperei.

Parterre: Transmissionswelle, Spitzcylinder, verticale Schälmaschine, Waschmaschine.

1. Stock. Spitzgang, Bureau, Arbeiterzimmer, Wächter.

2. Stock: Elevatoren.

3. Stock: Getreidekammer.

4. Stock: 2 Staubcylinder, Cylinder, Staubkammer, Ventilator.

III. Die Hochmüllerei.

A. Allgemeines.

Die allgemeine Einführung der Walzen hat den Gang der Vermahlung bei den österreichischen und ungarischen Mühlen sehr verändert und wesentlich vereinfacht und der Unterschied zwischen den Mahlmethoden der Budapester und den diesseitigen Mühlen besteht heute nur mehr darin, daß die ersteren verhältnißmäßig mehr Maschinen als die letzteren zu der gleichen Arbeit zur Verfügung haben. Es hat sich überhaupt das Verfahren der Hochmüllerei derart geändert, daß man heute nur mehr von einer rationellen Walzenmüllerei sprechen sollte. Nachdem indessen die Grundlage der letzteren ebenfalls in der Gewinnung von Griesen in erster Instanz bei weitgestellten Walzen besteht, so wollen wir den geläufigen Namen Hochmüllerei beibehalten.

B. Die einfache alte Hochmüllerei.

Dieselbe kann, wie schon bemerkt, als Mutter der neueren Hochmüllerei betrachtet werden. Das dabei beobachtete Verfahren ist folgendes: Das genetzte, dann geputzte Getreide wird auf eine der auf Seite 5 beschriebenen deutschen Mühlen gebracht. Die Steine derselben sind hoch gestellt und das Getreide wird anfänglich nur gebrochen. Durch den Schlagbeutel fällt dabei ziemlich dunkles Mehl, während der Uebergang desselben aus dem Schrotgries und Dunst besteht. Diese Producte fallen auf den Sauberer, welchen man mit dem gröbsten Sieb — dem Schrotsauberer — bespannt; der Schrot geht über dasselbe und fällt in ein untergestelltes Schaff, während die Auflösungen, Griese und Dunste durchfallen und ebenfalls in einem Schaff aufgefangen werden. Diese letzteren kommen nun in die Dunstkoppmühle. Dieselbe ist nichts Anderes als ein besonders gebauter, mit einer Gosse versehener Beutelkasten (Q in Fig. 2, S. 4) einer deutschen Mühle, an welchem sich ein sehr langer Absauberer befindet. Durch den Schlagbeutel fällt das Mehl, welches noch ebenfalls an diesen Theilen haftet, in den Beutelkasten, während das übrige auf dem langen Absauberer in Dunst, feinsten Gries Nr. 4, feinen Nr. 3 und mittleren Nr. 2 sortirt wird. Die groben Griese und Auflösungen werden über den Absauberer ausgeworfen. Der über den Schrotsauberer

laufende Schrot kommt noch einmal auf die Mühle, bei welcher die Steine dann etwas enger gestellt werden, und die nun erlangten Producte werden ebenso behandelt wie bei dem ersten Schrot und dieses Verfahren drei- bis viermal fortgesetzt. Die inzwischen gewonnenen Griese und Dunste, sowie auch die groben Griese kommen auf die Griesputzmaschine, um sie von den denselben beigemischten Schalentheilen zu befreien. Das Putzen dieser Griese wird einigemale wiederholt. Auch die Ueberschläge werden für sich geputzt und ergeben Griese geringerer Qualität.

Die Auflösungen werden dann mit dem dritten Schrot oder auch für sich vermahlen, in welchem Falle der Absauberer mit einem etwas feineren Blatt — dem Auflössauberer — bespannt wird; derselbe Sauberer wird auch bei Vermahlung der geputzten groben Griese angewendet. Die Dunste werden noch einmal geputzt und dann zu Mehl vermahlen. Die geputzten Griese werden ebenfalls, entweder jede Sorte für sich oder auch alle zusammen, mit den geputzten Dunsten zu Mehl vermahlen. Die Auflösungen kommen wieder unter die Steine und das Product wird auf der Dunstkoppmühle in Gries, Dunst, Mehl und Kleie zerlegt und diese ebenso wie die früheren gleichnamigen Producte behandelt. Das letzte Schroten ergibt Schalen, an welchen noch Theile des inneren Kernes haften, und man heißt diese Kleie „Weißstreifen“. Dieselbe wird auf den Steinen ausgemahlen, um das darin befindliche Mehl herauszuziehen, die verbleibende Schale wird dann eingemahlen.

C. Die neuere Hochmüllerei.

Das Verfahren derselben ist mit dem vorigen beinahe identisch, der Unterschied besteht nur darin, daß die Mühle mit den neueren (amerikanischen) Mahlgängen mit Cylindern statt der Beutel und mit einem automatischen Transportsystem versehen ist, daß das Getreide trocken vermahlen, das Schroten 6—8mal wiederholt und ebenso das Putzen der Griese weit mehr als bei der einfachen Hochmüllerei vorgenommen wird.

D. Die heutige Hochmüllerei.

1. Allgemeines.

Die heutige rationelle Hochmüllerei ist auf den Gebrauch der Walzen basirt, durch welche man früher als bei der vorigen Methode

zur Scheidung der Schale von dem Kern gelangt. Da hiebei die Anzahl der »Auflösungen« geringer und die Griese reiner werden, so ist die Putzerei wesentlich vereinfacht. Die Putzerei ganz zu ersparen, wie das noch vor einigen Jahren gehofft wurde, dürfte wohl ein unerreichtes Ideal bleiben, da die Walzen die Schale ebensowenig unverletzt herausdrücken können, als sie die »Schälmaschine« herauszuschälen vermag. Ein fernerer Fortschritt dürfte nur in der weiteren Vereinfachung des Prozesses und in der Möglichkeit, die Schale noch mehlfreier als jetzt zu gewinnen, liegen.

Der Vorgang bei der heutigen Hochmüllerei wird am besten zu beobachten sein, wenn wir zuerst das Verfahren einer großen Budapester Mühle und dann das einer cisleithanischen Mühle, von dem Eintritt des Getreides bis zu seinem Austritt als fertiges Product, verfolgen.

2. Mahlverfahren einer Budapester Dampfmühle.

Von A. Putz, technischer Leiter und Obermüller in Budapest. *)

a. Beschreibung des Mühlgebäudes.

α. Allgemeines. Das Mühlgebäude hat nach der Länge 80 Meter mit 20 Fenstern, nach der Breite 28 Meter mit 7 Fenstern. Es ist 4 Stock hoch und hat 3 Dachböden, insgesammt also 6 Stock hoch und hat nur einen Dach- oder Spitzboden. In der Mitte der Längenseite des Mühlgebäudes befindet sich ein Gang, welcher die Mühle mit dem Maschinenhause verbindet. In diesem Gange laufen die Antriebseile, welche die Arbeit der Dampfmaschine auf die Haupttransmission übertragen. Im unteren Ende der Mühle befinden sich die Mehlmagazine, im oberen die Wohnungen der Beamten, Obermüller und Maschinisten. Der Souterrain ist gewölbt und bildet derselbe die Weizenspeicher, welche durch starke Holzwände in 16 quadratische Behälter eingetheilt sind, deren jeder 1500 Meter-Cent. Frucht in sich faßt. Auf jeder Seite der Länge nach sind je 8 solcher Behälter. Zwischen den beiden Magazinfronten ist ein mit Cement ausgemauerter Canal angebracht, der eine Vertiefung von 1200 bis 1800 mm. und eine Breite von 1000 mm. hat, worin sich auf

*) Mit Benützung einer Abhandlung in der österr.-ungar. Müller-Zeitung 1881, Nr. 30.

eisernen gedrehten Rollen eine Transportband-Hanfgurte von 1500 mm. Breite gegen einen großen Elevator hin bewegt, um den zum Malter gehörenden Weizen aus den 16 Behältern mittels 48 zum Schließen versehenen Schubern und Röhren dem Elevator zuzuführen. Die Füllung der Magazine geschieht theils von den Souterrainfenstern, theils durch Löcher vom Parterre in das Gewölbe, welche wieder mit feuerfesten eisernen Schubern geschlossen werden können. Das Mühlgebäude hat seinen Haupteingang von der Stirnseite gegen die Hauptstraße durch eine steinerne Stiege, welche bis zum First ausläuft und feuerfest in den einzelnen Etagen abgeschlossen ist. Man kann von jedem Stockwerke aus durch zwei eiserne Flügelthüren auf dieselbe gelangen. Nebst dieser steinernen Stiege befindet sich noch eine schmälere Stiege, welche durch die Mitte des Gebäudes läuft, und am anderen Ende noch eine hölzerne Hauptstiege. Außerdem befinden sich noch im Mühlgebäude zwei Schlittenaufzüge und noch zwei Eingänge ins Parterre. Durch sämmtliche Etagen läuft die Wasserleitung und sind zu diesem Zwecke auf der sechsten Etage zwei Wasserreservoirs angebracht. Auf jeder Etage sind Schläuche mit der Wasserleitung in Verbindung gebracht, welche bei einer etwaigen Feuersgefahr überall hineingeleitet werden können. Ueberdies geht eine telegraphische Leitung in die Kopperei, nach allen Etagen, sowie in das Maschinenhaus. Sechs Meter entfernt an der anderen Frontseite befindet sich das Kessel- und Maschinenhaus, welches mit einem Zwischengebäude verbunden ist und in welchem die Seile laufen. Außer diesen Gebäuden befinden sich im Hofraume zwei große Mehlmagazine, welche durch Rutschen gegenseitig verbunden sind und ein Lager von 30.000 gefüllten Säcken fassen. Ferner ein stockhohes Kanzleigebäude, zwei Waghäuser und das Stallgebäude sammt Remisen.

β. **Der Motor.** Die Mühle wird durch Dampf betrieben. Das Maschinen- und Kesselhaus ist ein von der Mühle separirtes Gebäude, welches blos durch den früher besprochenen Seilgang mit der Mühle verbunden ist. Der Motor ist eine liegende Dampfmaschine, System Corliß-Wolf, welche bis 6 Atmosphären Ueberdruck in dem Dampfkessel und bei 38½ Umdrehungen der Schwungradwelle in der Minute 550 indicirte Pferdekräfte auf die Mühle überträgt. Mit Corliß' Hochdruckcylinder 800 mm. Diameter 1500 mm. Hub mit Corliß' Steuerung. Der Druckcylinder 1260 mm.

Durchmesser und 1500 mm. Hub mit Schiebersteuerung und Meyer'scher variabler Expansion. Dieselbe hat ein Doppeltschwungrad, auf welchem sich 20 Rillen befinden, in welchen die Seile laufen, welche statt der Zahnräder die Maschinenkraft übertragen. Es arbeiten blos 15—16 aus ungarischem Hanf erzeugte Seile, deren jedes 73 mm. stark ist und bei gehöriger Spannung 35 Pferdekräfte auf die Mühle überträgt. Die Maschinen sind aus der Prager Maschinenfabrik vormals Ruston. Im Kesselhause befinden sich sechs Kessel aus der Fabrik Sperber in Wien, welche 8860 mm. lang sind, 1150 mm. Durchmesser haben und einen Druck von sechs Atmosphären gestatten. Mit diesem Motor kann man über 1100 Meter=Ctr. per 24 Stunden vermahlen; überschreitet man jedoch 1050 Meter=Ctr., so arbeitet die Maschine mit Verlust an Brennmaterial, was circa 1 kr. per Meter=Ctr. beträgt, wobei allerdings die übrigen Betriebsspesen reducirt erscheinen.

7. **Die Kopperei.** Die Kopperei (Weizenputzerei) ist durch feuerfeste Thüren von dem übrigen Mühlraume vollständig abgeschlossen. Der Weizen wird durch einen großen Elevator der Transportgurte entnommen und durch denselben auf den dritten Stock befördert. Von dort fällt derselbe in vier Theile getheilt auf ebenso viele Reinigungsmaschinen, von dort auf 16 Trieurs, dann auf vier Stauberer und der Prozeß ist fertig. Durch einen anderen Elevator wird der somit gereinigte Weizen an die Spitzgänge, welche im Mühlenraume sind, übergeben.

8. **Das Reinigungsverfahren.** Der Weizen wird mit Zungen auf vier Theile beim Abwurf des Elevators getheilt und fällt auf vier combinirte Sortir= und Reinigungsmaschinen (Patent Putz), deren jede eine Leistungsfähigkeit von 300 Meter=Ctr. per 24 Stunden hat. Dieselben haben den Zweck, die im Weizen befindlichen Schrollen, Steine u. s. w. zu entfernen, den mageren kleinen Weizen und die Sämereien, sowie den Koppstaub, welche abgesondert entnommen werden, auszuscheiden. Gleichzeitig geht der gute Weizen durch einen dreifachen Tarar, welcher Spreu und Kugelbrand entfernt. Diese Maschinen haben 2200 mm. Länge, 1200 mm. und 1600 mm. Höhe und werden mit 80 mm. breiten Riemen angetrieben und zwar direct am Windflügel, von welchem wieder ein Riemen auf die Kurbel geht, um dieselbe anzutreiben. Der Ventilator macht

550 Touren, dagegen der Sauberer blos 100. *) Sobald der Weizen diese Maschine verlassen hat, gelangt derselbe in vier Trieurs, welche die Wicken und Raden absondern. Die abgesonderten Raden gehen zur Controle abermals über zwei Trieurs und der Weizen fällt von je vier Trieurs in einen horizontal liegenden Centrifugal-Stauberer, welcher per Tag 300 Meter-Ctr. rein abliefert. Derselbe (Patent Putz) hat 1500 mm. Länge, 1300 mm. Höhe, 1100 mm. Breite. Der Kleienweizen wird nach Ablauf des guten Weizens nach jedem Malter separat nachgeputzt und dann separat vermahlen. In der Weizenputzerei befindet sich noch ein vier Meter langer Cylinder, welcher den Zweck hat, sämmtlichen in den Staubkammern gesammelten Staub zu sortiren. Die Staubkammern bestehen aus einem einfachen Leistengerippe und sind mit ordinärster Jute bespannt, wodurch die Luft frei passiren kann und wobei der Staub in den Kammern zurückbleibt. In der Kopperei werden sammt den Zuschauflern in den Magazinen per Woche drei Mann verwendet.

ε. **Die Mühle.** Fig. 346, Tafel XIII zeigt den Durchschnitt nach der Längenseite und Fig. 347, Tafel XIV den Durchschnitt nach der Querseite der Mühle. **)

---

*) Diese Maschine, welche aus Patentrücksichten hier nicht näher besprochen wird, ist nach der Art der Bobys gebaut und mit einem Tarar verbunden. Der Boby ist ein aus nebeneinandergelegtem starken oder aus einem geschlitzten Stahlblech bestehendes Sieb, zwischen dessen Maschen kleine Metallscheibchen laufen, welche dieselben immer offen halten. Bei den meisten Pester Mühlen wird der Weizen über ein Schrollensieb, Staubcylinder, Boby und Tarar geführt.

) **Erklärung von Tafel XIII Längenschnitt.

Keller ist nicht gezeichnet.

Parterre: Haupttransmission, Antriebsrad derselben vom Schwungrad der Dampfmaschine aus, auf welchem 20 Hanfseile ruhen, die beiden Hauptantriebe für die weiter wegstehenden Walzen; die beiden Transmissionen, welche von diesen Hauptriemen angetrieben werden, werden, da sie in gleicher Höhe mit der Haupttransmission liegen, von derselben verdeckt. Am linken Ende der Haupttransmission befindet sich der Hauptantrieb für die Kopperei und höheren Etagen der Mühle. Steinsockeln und Steinpfannen der Mahlsteine und Spitzsteine.

I. Etage: I—IV Spitzgänge, I' bis X' Schrot- und Auflöswalzen, I''—V'' fünf Systeme Mahlwalzen, V—XVIII Kleien und Dunststeine, im Hintergrunde sieht man die Reserven für den groben und Auflösgries C, C, C, C, ferner die zwei Kleienkammern D, D.

II. Etage: Reserve für den gekoppten Weizen, für den dritten Schrot, Gosse für den fünften und neunten Schrot, Gosse für die Auflöswalzen, Gosse für die I—V Mahlwalzen. Reserven für die Kleien und Mahlgänge. Rohre T für die reinen Griese und Ueberschläge.

III. Etage: Reserven für die II Spitzgänge und I, II, III, IV, V, VI,

Eine Budapester Mühle.

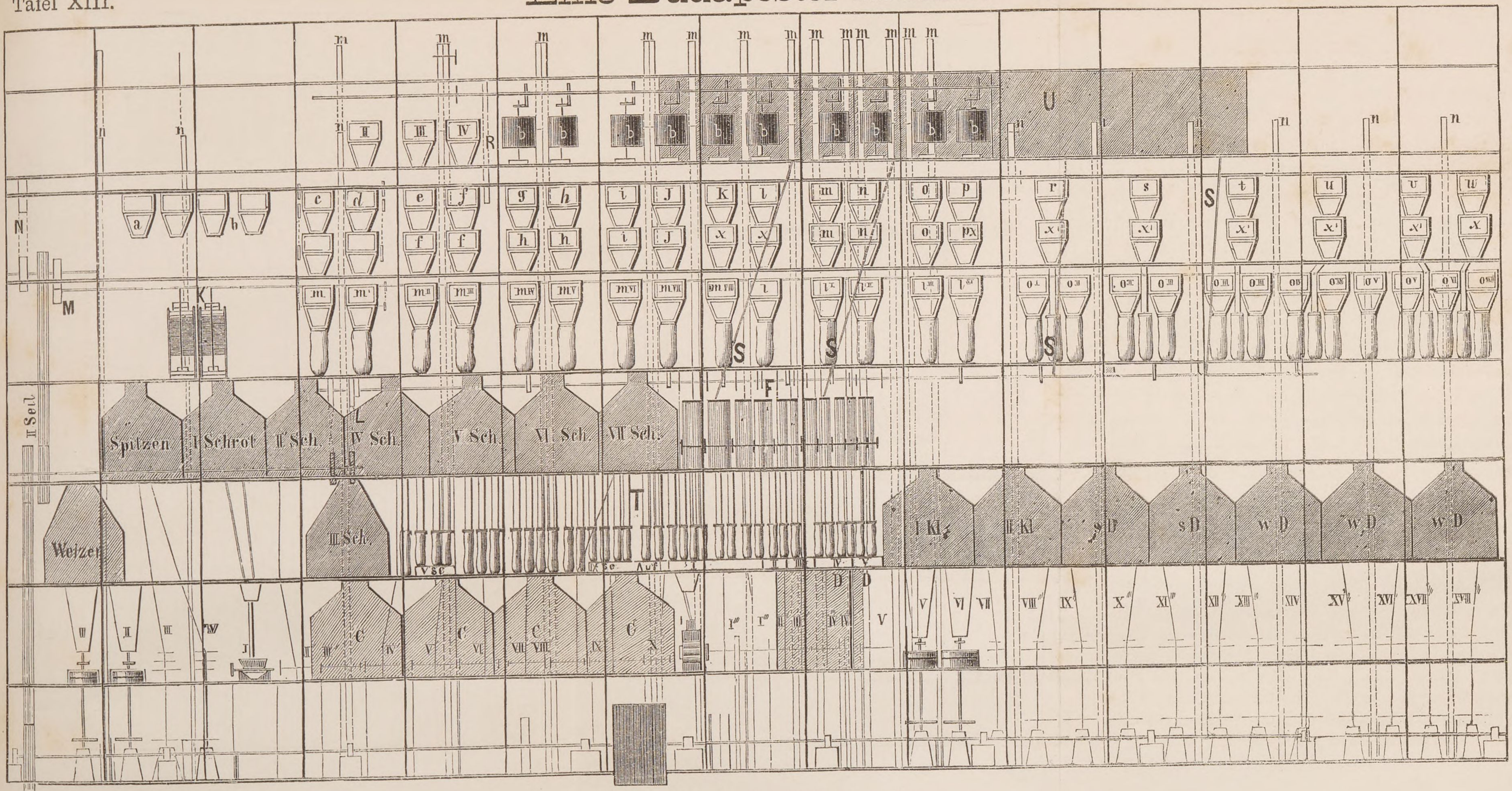
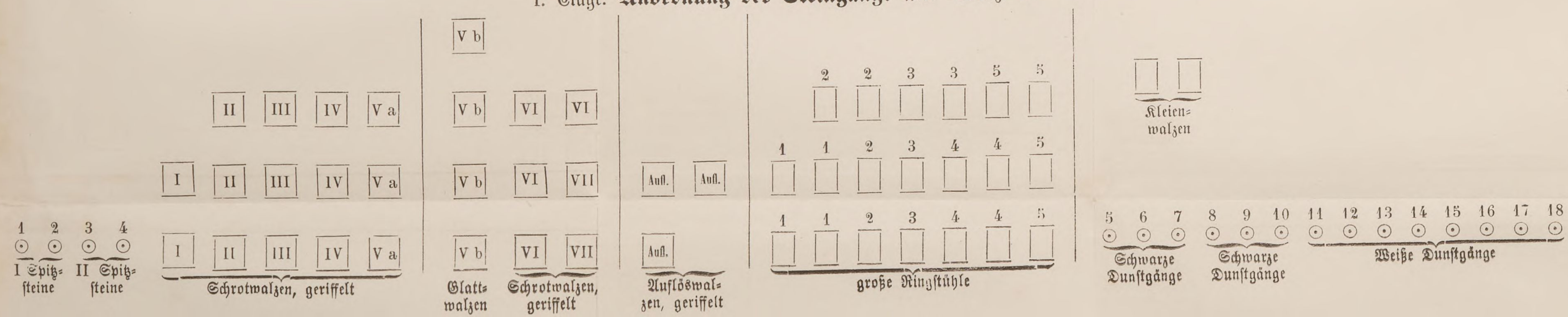


Fig. 346. Längenschnitt (ohne Kopperei).

I. Etage. Anordnung der Steingänge und Walzen.



Zu Seite 550.

Tafel XIV.

Eine Budapester Mühle.

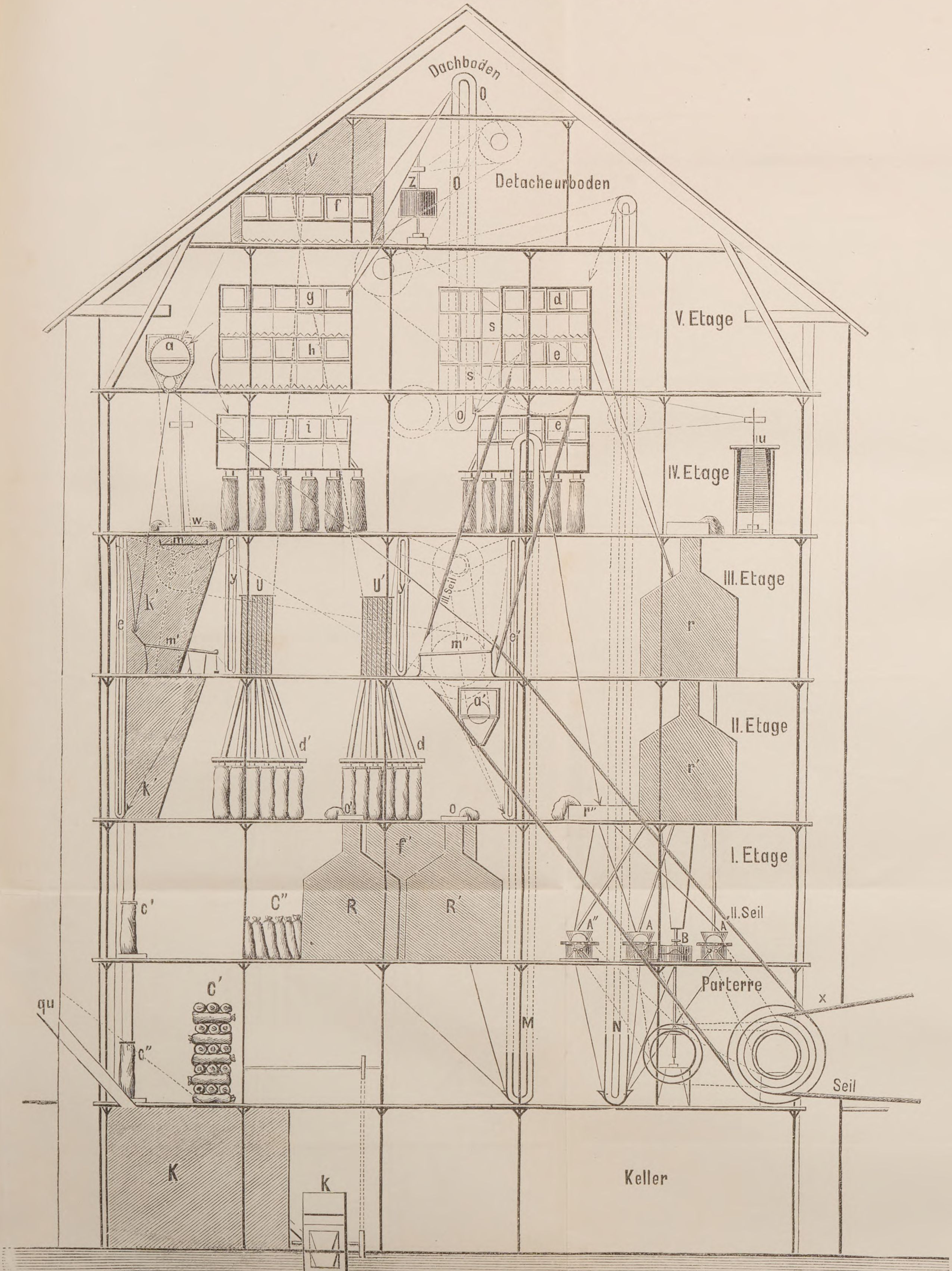


Fig. 347. Querschnitt.

Der Keller. Im Kellerraume, der 3200 mm. hoch ist, befinden sich, wie schon bemerkt, die Getreidemagazine. Die Mitte desselben durchläuft die Transportgurte, in welche Röhren aus den zu beiden Seiten derselben liegenden Bechern, welche mit Schubern versehen sind, führen. Ferner befindet sich im Kellerraume der Fuß des Hauptelevators der Kopperei, in welchen die Transportgurte mündet.

VII, VIII Schrote, F Putzmaschinen mit ihren Absauberern. Antrieb L der Putzerei. Am linken Ende der Seilantrieb für das Cylindersystem sichtbar.

IV. Etage: M Antrieb der Beutlerei, K amerikanische Bürstmaschinen (eine ist conisch) I, II Spitzmehl- und Spitzgriesrohre. m—m VIII Mehl- und Dunstcylinder der einzelnen Schrotprozesse. l—l'''' Mahlwalzensysteme (es sind nur 3 Cylinder von jedem System sichtbar, einer wird verdeckt). o^I o^I bis o^{VI} o^{VI} Mehl- und Dunstcylinder von 6 Steinsystemen. (Das erste Steinsystem oo ist nicht sichtbar.) S Rohre der Windflügel der Putzmaschinen münden in Flugkammern U auf der sechsten Etage.

V. Etage: N Antrieb der Schrot- und Vorcylinder und der Detacheure. a und b erstes und zweites Spitzsystem, c d e f g h j i k l m n o p Schrot-, Auflös- und Mahlwalzencylinder (von keinem Prozeß ist ein ganzes System sichtbar) qu (ist nicht sichtbar, sondern nur angedeutet), r s t u v w Dunstvorcylinder der Steine; x (nicht sichtbar, nur angedeutet), x' die ersten Mehlcylinder der Steine.

VI. Etage: Detacheurboden: b die Detacheurs, U Flugkleienkammern. n Köpfe der Hauptelevatoren. II, III, IV erste Vorcylinder des II. III. und IV. Schrotes. R Antrieb der Detacheure und Uebertragaufzüge.

Dachboden: m Köpfe der Uebertragaufzüge. Die Elevatoren sind in der Zeichnung punktirt.

Erklärung von Tafel XIV Querschnitt.

Keller: K Reserven des Getreides. k großer Transport. qu Röhren, welche von den Speichern in den Transport münden.

Parterre: x Seilantrieb vom Schwungrad des Dampfmotors. N Elevatoren der Steine und Walzen (alle in einer Linie). M Dispositionselevator. C' aufgestellte Mehlsäcke. c'' Faßrohr für Mehl. qu Röhre, mittelst welcher die Getreidespeicher gefüllt werden.

I. Etage: A, A', A'' drei Reihen Walzen. B eine Reihe Mahlgänge. R, R' Reserven für die Auflösgriese. c' Faßrohr für Mehl, f Kleienkammer.

II. Etage: r' Reserven der Schrote und Mahlgänge in einer Reihe. R'' Aufschüttgosse für die Auflöswalzen. O, O' Aufschüttgossen des Auflösgriesspeichers. a' Sortircylinder der Putzerei. d d' Griesrohre der Putzmaschinen. k' Mischkammer.

III. Etage: r Reserven für die Schrote und die Mahlgänge. e e' Putzerei-Elevatoren. y y' Putzerei-Elevatoren. m' m'' Absauberer der Putzerei. U U' Putzmaschinen in zwei Reihen, k' Mischkammer. Auf dieser Etage sind drei Hauptantriebe, m die Mischmaschine für die Kopperei, Putzerei und Beutlerei. (Der Seilantrieb ist in der Zeichnung kenntlich gemacht.)

IV. Etage: u Bürstmaschine. e Mehl- und Dunstcylinder (stehen parallel). i Mehl- und Dunstcylinder (stehen parallel). o Uebertragselevator. w Aufschüttgosse der Mischmaschine.

V. Etage: d e Schrotcylinder (übereinanderstehend). s ein im Hintergrund sichtbarer Dunstvorcylinder. s' ein im Hintergrund sichtbarer Mehlcylinder. g Vorcylinder. h Dunstvorcylinder. a Sortircylinder der Putzerei. Detacheurboden: z Detacheure. f Vorcylinder. y Flugkleienkammer der Putzerei.

Dachboden: O Elevatorköpfe.

Parterre. In demselben, welches 3500 mm. hoch ist, befindet sich die Haupttransmission für den Stein- und Walzenantrieb, der Seilantrieb für die oberen Etagen, die Elevatorenfüße der Walzen- und Steinelevatoren und die Mehlfassung für die Hintermehle, sowie für die grobe und feine Kleie, auch wird hier das fertig gefaßte Mehl aufbewahrt. Ebenso befinden sich hier die zwei Schlittenaufzüge.

1. Etage. Dieselbe ist wie alle übrigen Etagen 3500 mm. hoch. In derselben befinden sich 4 Spitzgänge, 33 Schrot- und Auflösstühle, 20 Mahlstühle, 14 Paar Mahlgänge, die Reservekammern für die Auflösgriese, die Kleiekammern und die Mehlfassung der Weißmehle. Unter den Reserven befinden sich die Röhren, welche in zwei Dispositionselevatoren münden, welche die Auflöswalzen beschütten. Auch befinden sich hier noch die Reserven der Griesüberschläge sämmtlicher Putzmaschinen. Die Aufstellung der Steine und Walzen befindet sich auf Tafel XIII (Tafel Längsschnitt der Mühle).

2. Etage. Hier befinden sich die hermetisch verschlossenen Beschüttkasten für die Mühlsteine, für den gekoppten Weizen und der Vorrathsspeicher für den 3er-Schrot. Die Aufschüttgossen für die Mahlwalzen und die Sackgestelle zum Abhängen aller Reingriese, sowie 6 Griesvertheilungs-Cylinder. Hier befinden sich auch die Mischkammern zum Mischen des Mehles. Dieselben reichen bis in die IV. Etage, sind conisch geformt und innen mit Blech beschlagen. Auch befinden sich hier die Windflügel der Kesselmaschinen.

3. Etage (Putzereisaal). In dieser befinden sich 100 große Putzmaschinen sammt ihren Absauberern, ferner 8 Ventilatoren, sowie die Antriebtransmissionen der Putzerei. Weiters die Reservekammern für das zweite Spitzen für den 1er-, 2er-, 4er-, 5er-, 6er- und 7er-Schrot, sowie für die grobe Kleie.

4. Etage (Cylindersaal). In derselben befinden sich 28 Mehl- und Dunstcylinder. Nahe der Kopperei stehen auch 2 amerikanische Bürstenmaschinen (System Becker). Ferner befinden sich hier die nöthigen Transmissionen, der Kropf, der Uebertrag auf die Züge und der Mehlmaschinen-Antrieb.

1. Dachboden. Hier befinden sich 70 Schrot-, 10 Mehl- und Sortircylinder, 2 Centrifugalsichter, 1 Weizensortir-Maschine, so daß hier sämmtliche Schrot- und Vorcylinder fast aller Cylindersysteme, sowie die Griessortir-Cylinder der meisten Putzereisysteme untergebracht sind.

2. Dachboden (Detacheurboden). Hier stehen 6 Centrifugalsichter zum Detachiren des von den Walzen kommenden Productes, die Griesvorcylinder des 2er-, 3er- und 4er-Schrotes, die Kleiekammern für die Flugkleie, der Putzerei und die Schlittenantriebe. Hier münden auch die Hauptelevatoren der Mühle aus. Ferner befinden sich daselbst 2 Wasserreservoirs für das ganze Wassernetz des Etablissements.

3. Dachboden. Hier münden die Uebertragsaufzüge. Ferner befindet sich hier die Staub- und Flugkleie-Ablagerung der Putzereikammern vom vorangegangenen Stockwerke. In sämmtlichen Stockwerken befinden sich ganz abgesondert geruchlose Aborte.

b. Die Maschinen.

In dieser Mühle sind folgende Maschinen in Verwendung:

a) 18 Mahlgänge und zwar:

4 Spitzsteine { 2 zum einfachen Spitzen,
2 zum zweifachen Spitzen,

3 Steine zum schwarzen Dunstausmahlen,

3 Schrot-Dunstgänge,

8 weiße Dunstgänge.

b) Walzenstühle und zwar:

20 geriffelte Schrotwalzen,
3 geriffelte Auflöswalzen,
4 glatte Walzen, } Ganz & Comp.

2 Kleienwalzen,

20 große Ringstühle (System Mechwart).

c) Die Schrot-Cylindersysteme.

Jedes Schrotsystem hat seine eigenen Cylinder und zwar:

I. Schrotsystem.

2 Centrifugalsichter,
2 Vorcylinder,
1 Mehl- und Dunstcylinder.

II.—IV. Schrotsystem.

2 Schrot-Cylinder,
2 Gries- (Vor-) Cylinder,
1 Dunst- (Vor-) Cylinder,
1 Mehlcylinder.

V a. Schrotsystem.

1 Schrot-Cylinder,
1 Gries- (Vor-) Cylinder,
1 Dunst- (Vor-) Cylinder,
1 Mehlcylinder.

V b. Schrotsystem (mit Glattwalzen).

1 Schrotcylinder,
1 Dunstcylinder,
1 Mehlcylinder.

VI. Schrotsystem.

1 Vorcylinder,
1 Dunst- (Vor-) Cylinder.
2 Mehlcylinder.

VII. Schrotsystem.

1 grober Kleiecylinder,
1 feiner Kleiecylinder,
1 Dunstcylinder,
1 Mehlcylinder.

Cylindersystem für das Auflösen.

1 Vorcylinder 1 Griesvorcylinder 1 Dunstvorcylinder 1 Mehlcylinder	Ueber dieses Auflössystem gehen sämmtliche »Auflösen«, die in der Mühle gewonnen werden. Hie und da benützt man auch das fünfte Schrotsystem als Auflössystem.

d) Mahl-Walzensystem I—V:

je 1 Centrifugal-Sichtmaschine zu detachiren,
1 Vorcylinder,
1 Mehlcylinder,
je 1 Dunst-Cylinder.

Schwarze Dunstgänge:

1-2 Dunst- (Vor-) Cylinder,
1 Dunstcylinder,
2 Mehlcylinder.

Weiße Dunstgänge:

1 bis 2 Dunst- (Vor-) Cylinder,
1 Dunstcylinder,
2 Mehlcylinder.

Die Mühle besitzt ferner zwei Dispositionssysteme zum Ableiten der mehligen Dunste und zwar eines für schwarzen, eines für weißen Dunst. Auf demselben wird das Fußmehl abgebeutelt. Das eine besteht aus einem Cylinder, das andere aus einem Dunst- und einem Mehlcylinder. In der Putzerei befinden sich 9 Gries-Sortircylinder.

e) Putzmaschinen. Diese Mühle besitzt 82 Stück C. Haggenmacher'sche 3er-Maschinen und zwar:

Stück	4	zum	I. Schroten	
»	10	»	II. »	
»	16	»	III. »	
»	14	»	IV. »	
»	10	»	V.	(wird auch zum groben Auflösen verwendet).
»	12	»	feinen Auflössystem (wird zu allen Auflösen verwendet).	
»	12	»	Dispositionssystem.	
»	4	»	Tafelgriesputzer.	

Auf dem Dispositionssystem werden sämmtliche Ueberschläge der Putzmaschine geputzt. Ferner 22 Stück Kesselmaschinen (Patent

E. Haggenmacher) zum Putzen der feinen 6er-Dunste und 5er-Griese. Die Dunstputzerei wird in 3 Systeme getheilt und zwar in das erste und zweite mit je 8 Maschinen, in das dritte mit 6 Maschinen. Ferner noch 2 Mehl-Mischmaschinen und 18 Detacheurs, welche nicht mehr gebraucht werden. In der Kopperei befinden sich, wie schon früher bemerkt,

4 combinirte Sortirmaschinen,
4 Stauberer sammt Tarare,
18 Trieurs,
1 Wiegemaschine, welche außer Gebrauch gesetzt worden ist.

c. Das Mahlverfahren.

1. **Spitzen.** Der Weizen, welcher aus der Kopperei in die Mühle kommt, fällt in der zweiten Etage in eine Vorrathskammer, welche 200 M.-Ctr. fassen kann, von wo er durch eine conische Gosse mittels Speiseröhre den ersten Spitzsteinen zugeführt wird. Zum ersten Spitzen dienen zwei Perger Sandsteine von 1260 mm. Durchmesser, welche 120 Touren machen. Der Weizen wird beim ersten Spitzen wenig angegriffen, so daß keine Sprengung eines Kornes stattfindet, und ist der Abfall ein sehr geringer, ungefähr $^{6}/_{1000}$ %. Von den Spitzsteinen wird der Weizen durch Elevatoren auf den ersten Dachboden getragen und fällt in 2 bis 4 Meter lange, gewöhnliche Cylinder, die mit 18er-Gewebe bespannt sind. Nachdem er diese verlassen, fällt er auf zwei Absauberer zur Scheidung des großen vom kleinen Korn. Der Abfall kommt auf einen Sortircylinder, welcher wie folgt bespannt ist:

Sortircylinder (4 Meter lang)	XX	XX	XX	XX
	Spitzgries und Staub			

Die sortirten Getreidekörner werden je einem Spitzgange übergeben, wo sie das zweite Mal gespitzt werden. Auch beim zweiten Spitzen wird der Weizen, trotzdem er etwas mehr angegriffen wird, nicht beschädigt, daher der Abgang ebenfalls ein sehr kleiner ist. Von hier kommt er auf 4 Meter lange Cylinder, bespannt mit | XX | XX | XX | XX | XX | und von diesen auf 2 Bürstenmaschinen.

Schroten.

Das erste Schroten geschieht auf zwei Schrotstühlen von Ganz & Comp. mit 250 schrägen keilförmigen Riffeln. Die Walzen arbeiten mit Differentialgeschwindigkeit und werden derart gestellt, daß die Frucht nur in zwei Theile zerlegt wird, um den Keim offenzulegen. Nach Passirung der Walzen trägt ein Elevator den Schrot auf zwei stark gebaute Centrifugalsichter von $2\frac{1}{2}$ Meter innere Länge, welche mit Drahtgewebe Nr. 16 überzogen sind. Dieselben machen 80 Touren und entfernen die bloßgelegten Keime und den darin befindlichen Staub und Gries. Die Griese gehen direct auf die Absauberer der Putzerei, wo sie sortirt auf 4 Gries-Putzmaschinen geputzt werden. Der Putzdunst wird in der Putzerei abgesackt, das Mehl und der Mehldunst in der Beutlerei. Die Uebergänge über den ersten Vorschrotcylinder geben das zweite Schroten.

Das zweite Schroten geschieht auf 3 Schrotstühlen mit 300 Riffeln. Die Walzen werden so gestellt, daß bereits eine mehrfache Zertheilung des Kornes vorgenommen und viele gröbere Griese erhalten werden. Das Product passirt sein eigenes Cylindersystem. Die Griese und Dunste kommen in die Putzerei und der Uebergang über den zweiten Vorschrotcylinder bildet den dritten Schrot. Der beim zweiten Schroten gewonnene grobe Gries geht von der Putzerei gleich weg und mischt sich selbstthätig unter dem dritten Schrot, nachdem er dasselbe Mehl und dieselben Griese wie der dritte Schrot gibt.

Drittes Schroten. Dasselbe wird auf 3 Riffelwalzen mit 400 Riffeln und Differentialgeschwindigkeit vollzogen. Bei diesem Schroten wird der meiste Auszuggries ausgehoben. Griese und Mehle werden mittels des dritten Schrotcylindersystems getrennt und der Uebergang des Vorschrot-Cylindersystems bildet den vierten Schrot.

Viertes Schroten. Dieses geschieht auf 3 Walzenstühlen mit 450 Riffeln. Die Walzen werden so gestellt, daß man allen Auszuggries und fast allen Mundmehlgries herausbekömmt. Die Sortirung geschieht wieder auf einem eigenen Cylindersystem. Die Griese gehen in die Putzerei zum Reinputzen. Die Putzdunste werden in der Putzerei, die Mahldunste in der Beutlerei abgesackt. Der Uebergang des vierten Vorschrotcylinders ist der fünfte Schrot.

Fünftes a) Schroten. Dasselbe wird auf 3 Walzenstühlen mit 500 Riffeln vorgenommen. Hier wird der fünfte Schrot noch

gut ausgeschroten und etwaige grobe und ordinäre Griese und Abfälle aufgelöst. Das Product passirt das eigene Cylindersystem und der Uebergang bildet den 5 b) Schrot.

Fünftes b) Schroten. Dieser Schrot wird auf 4 glatten Walzenstühlen mit geringer Differentialgeschwindigkeit vorgenommen und bezweckt die noch in den Schalen befindlichen edlen Theile herauszuquetschen. Auch dieses Schroten hat sein eigenes Cylindersystem, jedoch findet hier keine Putzerei statt, weil kein grober Gries mehr erscheint, es gibt aber Putzdunste, welche gelegentlich mitgeputzt werden. Der Uebergang über den ersten Cylinder dieses Systemes ist der sechste Schrot.

Sechstes Schroten. Dieses wird auf 3 Schrotwalzen mit 500 Riffeln durchgeführt und bezweckt das Ausstreifen der besseren Anhaftungen an den Schalen. Die Dunste dieser Schrotung werden nicht mehr geputzt, sondern auf den Steinen aufgemahlen. Auch dieser Schrot hat sein Cylindersystem und bildet der Uebergang des ersten Cylinders den siebenten Schrot.

Siebentes Schroten geschieht ebenfalls auf 3 mit 600 Riffeln versehenen Schrotwalzen. Das Product wird wie das vorhergehende sortirt. Der Uebergang gibt Kleie.

Kleien-Ausstreifen. Diese Kleie, sowie sämmtliche bis zu Nr. 30 Bespannung gewonnene Kleie geht über zwei Walzenstühle, welche besonders zu dem Zwecke geriffelt sind, daß sie die Kleie nicht zu sehr zerreißen und doch das Mehl ausstreifen. Auch dieses Product geht zur Absonderung der groben und feinen Kleie, sowie des Mehles und der Dunste auf ein Cylindersystem.

2. **Die Schrotcylinder-Systeme.** Erstes Schrotsystem. Dasselbe besteht aus 2 Centrifugalsichtern als Schrotcylinder, 2 Gries-(Vor-)Cylindern und 1 Mehlcylinder. Die Centrifugalsichter sind mit Drahtgewebe Nr. 16 bespannt und machen 80 Touren. Der Uebergang ist der zweite Schrot. Keime und Staub werden entfernt und die Griese kommen auf den ersten Vorcylinder. Derselbe ist mit Nr. 32 überzogen. Der Uebergang ist Gries zum Putzen. Der Durchfall kömmt auf den zweiten Vorcylinder, welcher mit Nr. 54 bespannt ist. Der Uebergang ist Putzgries. Der Durchfall kömmt auf den Mehlcylinder. Derselbe ist wie folgt bespannt:

7	8	9	13	12
Putz-dunst	Mahldunst		Mehl	

Der Uebergang ist Putzdunst. Der Durchfall ist oben ersichtlich gemacht. Die Vorcylinder sind 4 Meter lang. Der Mehlcylinder ist 5 Meter lang. Die Griese der Vorcylinder fallen direct auf die Absauberer der Putzerei.

II.—IV. Schrotsystem. Zu diesen Schrotungen gehören je 2 Vorschrotcylinder, 2 Gries(vor)cylinder, 1 Dunst(vor)cylinder und ein Mehlcylinder.

V. a Schrotsystem hat nur 1 Gries(vor)cylinder und 1 Schrot(vor)cylinder.

Die Bespannung für diese Systeme ist folgende:

		für den 2. u. 3. Schrot	4. Schrot	5. a Schrot
1 Vorschrotcylinder	Nr.	18 Messing	26 Messing	34 Seide
1 Gries(vor)cylinder	»	32 »	40 Gaze	54 Gaze
2 »	»	54 Gaze	54 Gaze	9 Gaze
Dunst(vor)cylinder	»	9 Seide	9 Seide	9 Gaze

Die Mehlcylinder sind sämmtlich wie folgt bespannt:

	9	9	13	13	13
Uebergang-Putzdunst . . . <——	Mahldunst			Mehl	

V. b Schrotsystem. 1 Schrotcylinder, 1 Dunstcylinder und 1 Mehlcylinder. Die ersten vier Meter lang, der letztere 5 Meter lang. Die Bespannung ist folgende:

Schrotcylinder

50	50	50	50
Griese			

Dunstcylinder

9	8	Putzdunst
Dunst		

Mehlcylinder

12	12	12	8	9
Mehl			Dunst	

VI. Schrotsystem. Hierzu gehören 3 Cylinder, 1 Vorcylinder, 1 Dunst(vor)cylinder, 2 Mehlcylinder. Die Bespannung ist wie bei den obigen Cylindern.

VII. Schrotsystem. Dasselbe hat 4 Cylinder und zwar 1 groben Kleiecylinder, 1 feinen Kleiecylinder, 1 Dunstcylinder und 1 Mehlcylinder. Dieselben sind wie folgt bespannt:

Dunstcylinder			Mehlcylinder					grobe Kleiecylinder			
9	9	9	12	12	12	13	13	36	36	36	grobe Kleie

feiner Kleiecylinder				
52	52	52	52	feine Kleie

Kleien-Walzensysteme. Dieselben haben 1 Vorcylinder zur Absonderung der groben Kleie, 1 zur Absonderung der feinen Kleie, 1 Dunstcylinder und 1 Mehlcylinder.

3. **Die Sortirung der Griese in der Putzerei.** Die Griese, welche als Uebergang von den Vorcylindern erhalten werden, passiren, bevor sie auf die Putzerei gelangen, eigene Gries-Vertheilungscylinder zu dem Zwecke, um nach der Größe sortirt und getheilt zu werden, denn würde man das ganze Quantum Gries dem gröbsten Absauberer übergeben, so würde derselbe zu sehr belastet werden und es fände keine correcte Trennung der Griese nach ihrer Größe statt, denn es würde sehr viel über den Absauberer gehen, was eigentlich durchfallen hätte sollen. Es führen also von den einzelnen Fächern der Griesvertheilungs-Cylinder Röhren auf die verschiedenen Absauberer. Nur der erste Schrotgries, der in geringen Quantitäten gewonnen wird, hat keinen solchen Griesvertheilungs-Cylinder. Die Griese kommen direct auf die Absauberer. Die Bespannung der Griessortir-Cylinder ist folgende:

I. Schrot.

Gries-Absauberer der Putzerei.

I. Schrot. Sauberer-System.

Nr. 46	Nr. 46	Nr. 46	Nr. 38	
Abgang 5er Gries.				
» 40	» 40	» 40	» 32	
» 34	» 34	» 34	» 26	
» 28	» 28	» 28	» 20	geht ab
nächstfeiner Sauberer			auf die Maschine	

II. Schrot.

II. Schrot-Gries-Vertheiler. (4 Meter innere Länge.)

Nr. 22	Nr. 30	Nr. 36	Nr. 40	Nr. 56
				5er Gries

Griessauberer-System zu II. Schrot.

» 20	» 24	» 28	» 32	» 36	» 40	» 44	» 48	» 52	Nr. 56
» 20	» 24	» 28	» 32	» 36	» 40	» 44	» 48	» 52	Nr. 56
» 20	» 24	» 28	» 32	» 36	» 40	» 44	» 48	» 52	Nr. 56
» 16	» 18	» 22	» 26	» 30	» 34	» 38	» 42	» 46	Nr. 50

geht ab Putzdunst

III. Schrot.

III. Schrotgries-Vertheiler.

geht am grob. Sauberer

Nr. 24	Nr. 30	Nr. 36	Nr. 42	Nr. 56
				5er Gries

Griessauberer-System zum III. Schrot.

» 22	» 26	» 30	» 32	» 34	» 36	» 38	» 40	» 42	» 44	» 46	» 48	» 50	» 52	» 54	Nr. 56
» 22	» 26	» 30	» 32	» 34	» 36	» 38	» 40	» 42	» 44	» 46	» 48	» 50	» 52	» 54	Nr. 56
» 22	» 26	» 30	» 32	» 34	» 36	» 38	» 40	» 42	» 44	» 46	» 48	» 50	» 52	» 54	Nr. 56
» 16	» 20	» 24	» 28	» 30	» 32	» 34	» 36	» 38	» 40	» 42	» 44	» 46	» 48	» 50	Nr. 52

geht ab

ab Putzdunst.

IV. Schrot.

Griesvertheilungs-Cylinder.

geht am groben Sauber					
	Nr. 24	Nr. 28	Nr. 34	Nr. 42	Nr. 56

5er Gries

IV. Schrot. Griessortir-System.

	» 56	» 54	» 52	» 50	» 48	» 44	» 44	» 42	» 40	» 38	» 36	» 34	» 30	Nr. 28
6er Gries	» 56	» 54	» 52	» 50	» 48	» 46	» 44	» 42	» 40	» 38	» 36	» 34	» 30	Nr. 28
	r	e	r	e	b	u	a	S	ner	fei	st	ch	ä	n
	» 56	» 54	» 52	» 50	» 48	» 44	» 44	» 42	» 40	» 38	» 36	» 34	» 30	Nr. 28
Putzen	» 52	» 50	» 48	» 46	» 44	» 42	» 40	» 38	» 36	» 34	» 32	» 30	» 26	Nr. 22

V. Schrot.

Griesvertheilungs-Cylinder.

Schalen					
	Nr. 22	Nr. 28	Nr. 34	Nr. 42	Nr. 56

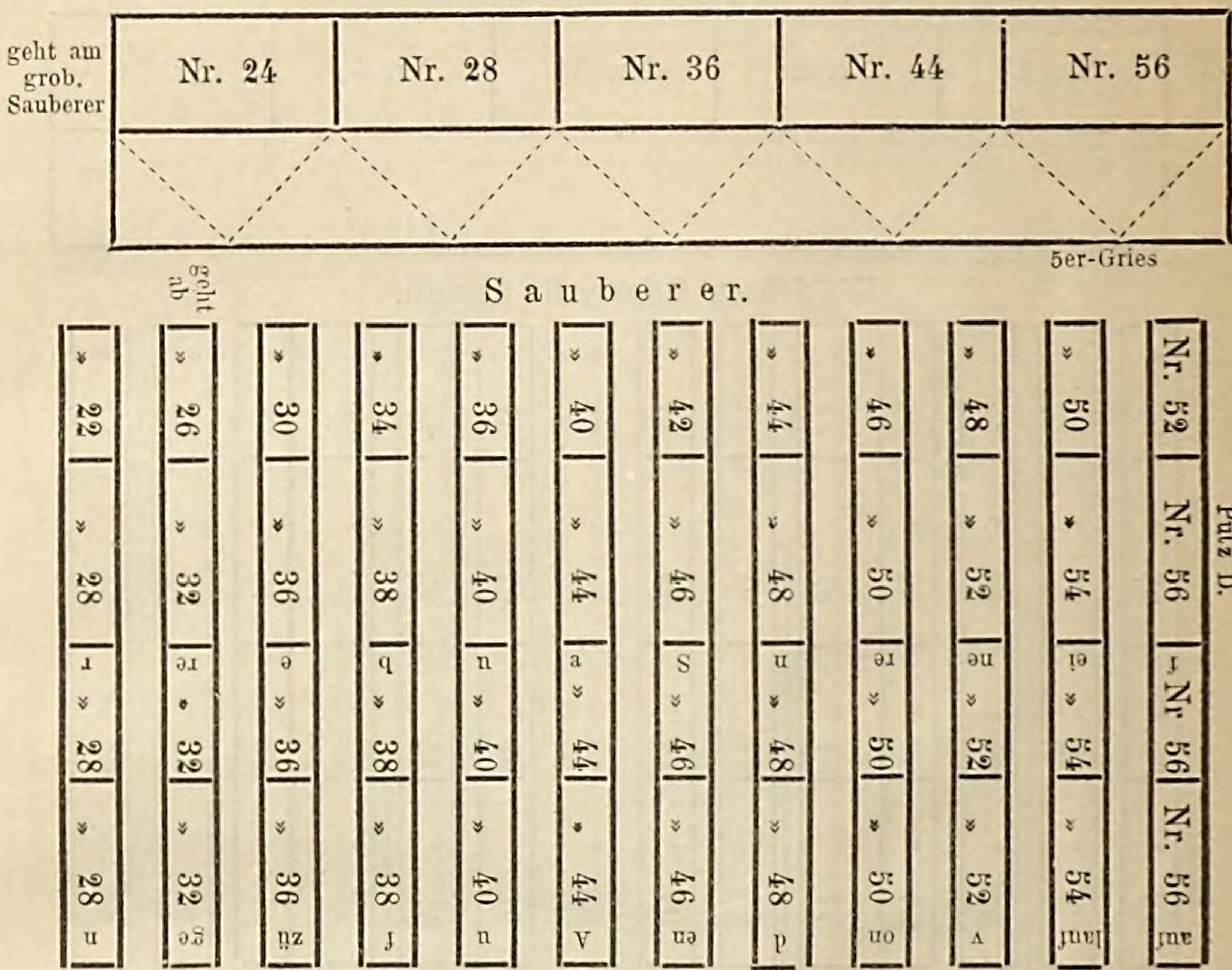
5er Gries

V. Schrot. Griessortir-System.

	Sauberer									
Schalen	» 28	» 32	» 36	» 40	» 44	» 46	» 48	» 50	» 52	Nr. 54
	» 34	» 38	» 42	» 44	» 46	» 48	» 50	» 52	» 54	Nr. 56	geht ab als Putzdunst
	» 34	» 38	» 42	» 44	» 46	» 48	» 50	» 52	» 54	Nr. 56
	» 34	» 38	» 42	» 44	» 46	» 48	» 50	» 52	» 54	Nr. 56

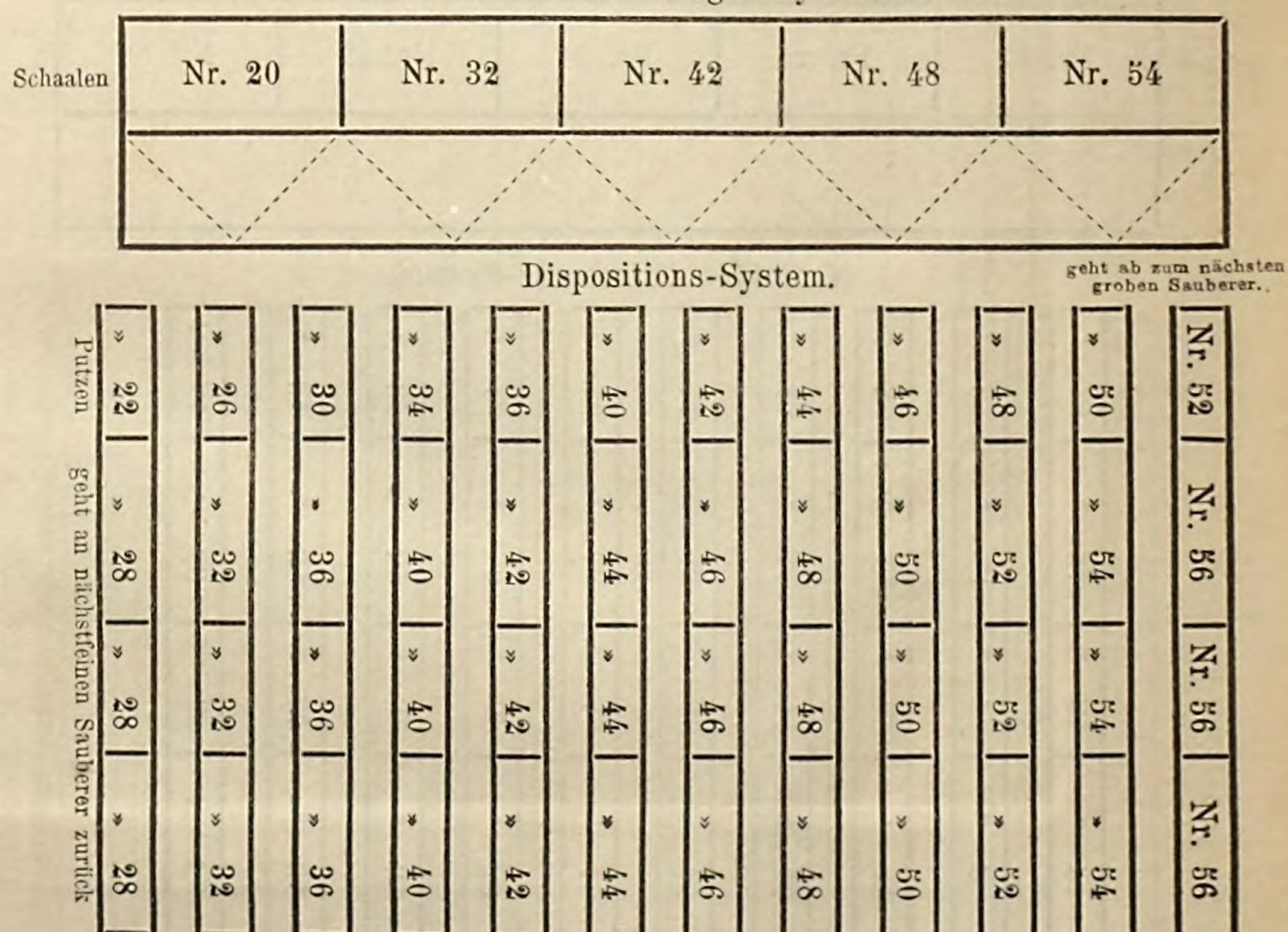
Auflös-System.

Griesvertheilungs-Cylinder.



Dispositions-System.

Griesvertheilungs-Cylinder.



Mahlverfahren einer Budapester Dampfmühle.

Dunstputzmaschinen.

Sortircylinder für die Dunstputzmaschinen.

Nr. 5	Nr. 6	Nr. 8	Nr. 10	Nr. 10

Absauberer der Kesselmaschinen für feinere Dunste.

VIII b	Nr. 54
VIII a	Nr. 56
VII b	Nr. 56
VII a	Nr. 58
VI b	Nr. 58
VI a	Nr. 5
V b	Nr. 5
V a	Nr. 6
IV b	Nr. 6
IV a	Nr. 7
III b	unten Nr. 7
III a	obere Nr. 8
II a	untere Nr. 8
II a	obere Nr. 9
I b	untere Sieb Nr. 9
I a	obere Sieb Nr. 10

Absauberer der Kesselmaschinen für gröbere Dunste.

VI b	Nr. 54	Nr. 60
VI a	Nr. 58	
V b	Nr. 56	Nr. 5
V a	Nr. 5	
IV b	Nr. 58	Nr. 6
IV a	Nr. 6	
III b	Nr. 5 unten	Nr. 7
III a	Nr. 7 oben	000
II b	Nr. 6 unten	Nr. 8
II a	Nr. 8 oben	000
I b	untere Sieb Nr. 7	Nr. 9
I a	obere Sieb Nr. 9	000

Der Putzdunst des unteren Sauberers geht auf die Maschine zum Putzen.

Der größeren Uebersichtlichkeit halber ist hier auch die Bespannung der Griesvertheilungs-Cylinder für die Auflösgriese angegeben.

Folgende Zusammenstellung zeigt die von der **Kopperei**, dem **Spitzen**, dem **Schroten** und **Kleienausmahlen** gewonnenen **Producte**.

Die aus der Getreidereinigung und dem Schroten gewonnenen Producte.

I. Getreidereinigung.

Kl. Weizen, Hühnerfutter, Sprüdern (Spelzen), Gesame, Koppstaub.

Reiner Weizen.

II. Spitzen. 1. Spitzen.

Spitzmehl, Spitzgries, Spitzen (Keime).

Gespitzter Weizen.

2. Spitzen.

Spitzmehl, Spitzgries, Spitzen (Keime).

Gespitzter Weizen.

III. Schroten. Erstes Schroten (Hochschrot).

Mehl Nr. 8½, 8¾—9.		Griese.
1. Schrot. Putzdunst (schlechter 6er),	getrennt auf den Sortircylindern.	1. Schrot. Gr. Gries geht zum 2. Schrot.
1. Schrot. Mahldunst.		1. Semmelmehl 1er
		3. Semmelmehl 2er
		" 3er
		" 4er
		" 5er
		Die 4er und 5er Griese fallen beim feinsten Absauberer in den ersten drei Blättern desselben durch und werden extra geputzt. Der 3er geht auf die Maschine.

Zweites Schroten.

Zweites Schroten.

Mehl Nr. 8—8½.

2. Schrot. Putzdunst gibt 2. Semmelmehl (6er).

2. Schrot. Mahldunst gibt Mehl Nr. 7.

Griese.

2. Schrot. Gr. Gries geht zum 3. Schrot.

Auszug 1er-Gries
„ grober 2er
„ feiner 2er
„ grober 3er
„ feiner 3er
„ grober 4er
„ feiner 4er

Mundmehl 1er bis fein. 5er-Gries
1. Semmelm. 1er „ „ 5er „
2. „ 1er „ „ 5er „
3. „ 1er „ „ 5er „

Drittes Schroten.

Reiner Schrot.

Mehl Nr. 7.

3. Schrot. Putzdunst gibt 1. Semmelmehl (6er).

3. Schrot. Mahldunst gibt Mehl Nr. 6.

Griese. (getrennt von den Sortircylindern.)

Grober Gries keiner.

Auszug feiner 1er
„ grober 3er
„ feiner 3er
„ grober 4er
„ feiner 4er
„ grober 5er
„ feiner 5er

Mundmehl grober 1er,
Mundmehl feiner 1er bis fein. 5er,
1. Semmelm. feiner 1er bis fein. 5er,
2. Semmelm. feiner 1er bis fein. 5er.

Mundmehl grober 1er ist der Uebergang vom gröbsten Absauberer.

Viertes Schroten.

Reiner Schrot.

Mehl Nr. 6.

4. Schrot. Putzdunst gibt Auszug (6er).

4. Schrot. Mahldunst gibt Mehl Nr. 5.

Griese. (getrennt auf den Sortircylindern.)

Auszug grober 3er
„ feiner 3er
„ grober 4er
„ feiner 4er
„ grober 5er
„ feiner 5er

Mundmehl grober 2er bis fein. 5er,
1. Semmelm. grober 2er b. „ 5er,
2. „ „ 2er „ „ 5er,
3. „ „ 2er,
3. „ feiner 2er.

Fünftes Schroten. A.

Fünftes Schroten A.

Reiner Schrot.	Mehl Nr. 7.	Griese (getrennt von den Sortircylindern).
↓	5.a Schrot, Putzdunst gibt Mundmehl (6er). 5.a Schrot. Mahldunst gibt Mehl Nr. 6/7.	1. Semmelmehl grober 3er. 1. Semmelmehl feiner 3er bis feiner 5er. 2. Semmelmehl grober 3er bis feiner 5er. 3. Semmelmehl feiner 2er bis feiner 5er. Schlechter 2er. Schlechter grober 3er. " feiner 3er. Uebergang des Sortircylinders und gröbsten Absauberers ist 3. Semmelmehl (1er). Die letzten Fächer der 2er-Maschinen geben noch grobe Pohlgriese. (Siehe Vertheilung der Griese.)

Fünftes Schroten. B.

Reiner Schrot.	Mehl Nr. 8.	Griese (getrennt auf den Sortircylindern).
↓	6. Schrot. Putzdunst gibt 3. Semmelmehl (6er). 6. Schrot. Mahldunst gibt Mehl Nr. $8^1/_2$.	3. Semmelmehl grober und feiner 5er. Schlechter grober 3er und feiner 4er. Alle Griese werden auf dem Dispositionssystem geputzt, da kein eigentliches Schrotsystem vorhanden ist.

Sechstes Schroten.

Reiner Schrot	Mehl Nr. $8^1/_2$.	Keine Griese.
↓	6. Schrot = Mahldunst gibt Mehl $8^3/_4$.	

Siebentes Schroten. (1. Kleienausstreifen auf Walzen.)

Reiner Schrot.	Mehl Nr. $8^3/_4$.	Griese hat dieser Schrot keine.
↓	7. Schrot. gr. Dunst gibt Pohldunst. 7. Schrot. Mahldunst gibt Pohl-Mahldunst.	

1. Kleienausmahlen auf zwei Walzen auf einmal.

Kleie.

4. **Die Putzerei.** Die Absauberer. Sämmtliche von den Gries-vertheilungs-Cylindern nach der Größe sortirte Griese, sowie einige Uebergänge derselben gelangen durch Röhren auf die Absauberer der Putzmaschinen, um hier noch einmal der genauesten Sortirung unterworfen zu werden, und von da auf die Putzmaschinen. Die Absauberer sind durch Röhren und Elevatoren nicht nur mit den Griesvertheilungs-Cylindern, sondern auch derart unter sich verbunden, daß einer von dem anderen gespeist wird. Diese Absauberer sind derart bespannt, daß $^2/_3$ desselben (ungefähr 2800 mm.) mit einer feineren und $^1/_3$ (ungefähr 1200 mm.) mit einer gröberen Nummer überzogen sind. Was durch den feineren Theil fällt, geht auf den nächst feineren Sauberer, was durch den gröberen Theil fällt, gelangt in die betreffende Putzmaschine und der Uebergang geht selbstthätig wieder zurück auf den nächst gröberen Sauberer. Der Durchfall des großen Blattes des letzten feinsten Absauberers ist Putzdunst, welcher abgesackt wird, um später geputzt zu werden. Die Bespannung der einzelnen Absauberer der Gries-, sowie der Dunstputzmaschinen-Systeme wurde S. 559 angegeben.

Bei den Dunstputzmaschinen sind je zwei übereinanderstehende Sauberer thätig. Die Lade des oberen Säuberers hat an ihrem rechten Ende Löcher, durch welche der Durchfall auf das untere Sieb gelangt, während der Uebergang in einen Aufzug fällt der immer auf den vorhergehenden Absauberer führt. Der untere Absauberer ist wieder so eingerichtet, daß das, was durch das erste Blatt in die Lade fällt, in denselben Aufzug geht wie der Uebergang des oberen Absauberers; während das, was durch die anderen Blätter in die Lade fällt, an deren Ende in ein Rohr fällt, welches zu einem neuen Aufzuge führt, das diesen Durchfall zur Putzmaschine führt. Der Uebergang geht ebenfalls in den Aufzug zum nächsten Sauberer.

Die Putzmaschinen. Wie wir gesehen haben, hat jeder Schrotprozeß sein eigenes Putzsystem (seine eigenen Putzmaschinen und Absauberer). Jeder Absauberer sortirt eine Griesnummer correct ab. Jede Griesnummer hat ihre eigene Putzmaschine. Diese Maschine theilt die Griesnummer mit Hilfe des Saugwindes nach ihrer specifischen Schwere in fünf reine Griessorten und einen Ueberschlag. Die Flugkleie, der letzte Ueberschlag, wird in eigene dazu

angebrachte Windkammern getragen. Die Ueberschläge laufen bis zu den Ueberschlägen der groben Zweiermaschinen alle zusammen in eine unter den Putzmaschinen angebrachte Schnecke, welche sie gemischt in eine Reserve trägt. Diese Reserve ist in zwei Abtheilungen getheilt. In die eine Abtheilung kommen die schönen Ueberschläge vom 2er, 3er, 4er Schrot und die Ueberschläge vom Auszug und Mundmehl und 1. Semmelmehl-Auflösen. In die zweite Abtheilung die Ueberschläge der anderen Schrot- und Auflösprozesse.

Diese Ueberschläge werden, wenn ein größeres Quantum beisammen ist, auf dem Dispositions-System geputzt. Dieses System umfaßt einen Griessortir-Cylinder und 12 Putzmaschinen. Die Ueberspannung des Sortircylinders, sowie der Absauberer dieses Systems wurden früher besprochen. Die Ueberschläge der Maschinen von den Griesen gehen nicht in die unter den Putzmaschinen befindliche Schnecke, sondern werden abgesackt, da sie keine putzfähigen Producte mehr sind. Ueberhaupt werden alle groben Ueberschläge bis zu denen des feinen 2er abgesackt und nicht in die Schnecke geleitet, damit sie sich nicht mit den feinen vermischen; sie werden weggestellt und mit den passenden Schrotungen aufgelöst.

Da jeder Schrotprozeß von drei Walzenstühlen durchgeführt wird, läßt man zu diesem Zwecke immer einen Walzenstuhl leer werden und schüttet den zu diesem Schrot passenden Ueberschlag auf. Würde man das feinere Product mit dem Schrot vermengen, so würden die Riffeln das feinere Product weniger angreifen und es würde so ein ungleicher Schrot erzeugt werden.

Die in die ersten Abtheilungen der Putzmaschinen fallenden Griese sind die besten, die in die letzteren fallenden die schlechteren Sorten. Die ersten, da sie die schwersten Sorten sind, geben auch das schönste Mehl. Alle Griese werden abgesackt und genau zusammengestellt.

Was die Flugkleie anbetrifft, wird sie in eigene Windkammern geblasen, wo sie in zwei Qualitäten getheilt wird. Die bessere Flugkleie wird alle 24 Stunden in eigenen Röhren ausgelassen und unter den 7. Schrot gemischt; die schlechtere, die vom Winde am weitesten geblasen wurde, wird unter den achten Schrot gemengt. Ein nochmaliges Putzen der Flugkleie wird nie vorgenommen, denn bei einer etwaigen Griesbeimengung ist nur die nachlässige Controle der Maschinen schuld.

Tafel XV.

Zweite Schrotgriese

	1te Maschine	2te Maschine	3te Maschine	4te Maschine	5te Maschine	6te Maschine	7te Maschine	8te Maschine	9te Maschine	10te Maschine
Aufgegebene Griesnummer:	Grober 5er Gries	Feiner 4er Gries	Grober 4er Gries	Feiner 3er Gries	Feiner 2er Gries	Feiner 2er Gries	Grober 2er Gries	Grober 2er Gries	Feiner 1er Gries	Grober 1er Gries
Fach 1	Mundmehl	Auszug	Auszug	Auszug	Auszug	Auszug	Auszug	Auszug	Auszug	Auszug
Fach 2	Mundmehl	Mundmehl	Mundmehl	Auszug	Auszug	Auszug	Auszug	Auszug	Auszug	Auszug
Fach 3	1. Semmelmehl	1. Semmelmehl	Mundmehl	Mundmehl	Mundmehl	Mundmehl	Mundmehl	Mundmehl	Mundmehl	Mundmehl
Fach 4	2. Semmelmehl	1. Semmelmehl	1. Semmelmehl	1. Semmelmehl	1. Semmelmehl	1. Semmelmehl	1. Semmelmehl	1. Semmelmehl	1. Semmelmehl	1. Semmelmehl
Fach 5	2. Semmelmehl	2. Semmelmehl	2. Semmelmehl	2. Semmelmehl	2. Semmelmehl	2. Semmelmehl	2. Semmelmehl	2. Semmelmehl	2. Semmelmehl	2. Semmelmehl
Ueberschläge	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl

Gehen in eine Schnecke, welche sie mischt, und gelangen dann auf das Dispositionssystem zum Reinputzen. Sie heissen schöne Ueberschläge. (1te–8te Maschine) — Abgesackt. (9te Maschine) — Abgesackt. (10te Maschine)

Dritte Schrotgriese

	1te Maschine	2te Maschine	3te Maschine	4te Maschine	5te Maschine	6te Maschine	7te Maschine	8te Maschine	9te Maschine	10te Maschine	11te Maschine	12te Maschine	13te Maschine	14te Maschine	15te Maschine	16te Maschine
Aufgegebene Griesnummer:	Feiner 5er Gries	Grober 5er Gries	Grober 5er Gries	Feiner 4er Gries	Feiner 4er Gries	Grober 4er Gries	Grober 4er Gries	Feiner 3er Gries	Feiner 3er Gries	Grober 3er Gries	Grober 3er Gries	Feiner 2er Gries	Grober 2er Gries	Feiner 1er Gries	1er Gries	Grober 1er Gries
Fach 1	Auszug	Auszug	Auszug	Auszug	Auszug	Auszug	Auszug	Auszug	Auszug	Auszug	Auszug	Auszug	Auszug	Auszug, auch Mundmehl	1er Gries	Grober 1er Gries
Fach 2	Mundmehl	Auszug	Auszug	Auszug	Auszug	Auszug	Auszug	Auszug	Auszug	Auszug	Auszug	Auszug	Mundmehl	1. Semmelmehl	1er Gries	Grober 1er Gries
Fach 3	1. Semmelmehl	Mundmehl	Mundmehl	Mundmehl	Mundmehl	Mundmehl	Mundmehl	Mundmehl	Mundmehl	Mundmehl	Mundmehl	Mundmehl	1. Semmelmehl	2. Semmelmehl	1er Gries	Grober 1er Gries
Fach 4	1. Semmelmehl	1. Semmelmehl	1. Semmelmehl	1. Semmelmehl	1. Semmelmehl	1. Semmelmehl	1. Semmelmehl	1. Semmelmehl	1. Semmelmehl	1. Semmelmehl	1. Semmelmehl	1. Semmelmehl	2. Semmelmehl	3. Semmelmehl	1er Gries	Grober 1er Gries
Fach 5	2. Semmelmehl	2. Semmelmehl	2. Semmelmehl	2. Semmelmehl	2. Semmelmehl	2. Semmelmehl	2. Semmelmehl	2. Semmelmehl	2. Semmelmehl	2. Semmelmehl	2. Semmelmehl	2. Semmelmehl	2. Semmelmehl	3. Semmelmehl	1er Gries	Grober 1er Gries
Ueberschläge	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	'. Semmelmehl	3. Semmelmehl	Gr. Semmelmehl-Auflösen	1er Gries	Grober 1er Gries

Laufen in eine Transportschnecke, wo sie gemischt werden und in eine Reserve kommen, um dann auf dem Dispositionssystem geputzt zu werden. Diese Ueberschläge heissen schöne Ueberschläge. (1te–13te Maschine) — Abgesackt u. kommt z. VI. Schrot. (14te Maschine)

Vierte Schrotgriese

	1te Maschine	2te Maschine	3te Maschine	4te Maschine	5te Maschine	6te Maschine	7te Maschine	8te Maschine	9te Maschine	10te Maschine	11te Maschine	12te Maschine	13te Maschine	14te Maschine
Aufgegebene Griesnummer:	Feiner 5er Gries	Feiner 5er Gries	Grober 5er Gries	Grober 5er Gries	Feiner 4er Gries	Feiner 4er Gries	Grober 4er Gries	Grober 4er Gries	Feiner 3er Gries	Feiner 3er Gries	Grober 3er Gries	Grober 3er Gries	Feiner 2er Gries	Grober 2er Gries
Fach 1	Auszug	Auszug	Auszug	Auszug	Auszug	Auszug	Auszug	Auszug	Auszug	Auszug	Auszug	Auszug	Mundmehl	Semmelmehl
Fach 2	Auszug	Auszug	Auszug	Auszug	Auszug	Auszug	Auszug	Auszug	Auszug	Mundmehl	Mundmehl	Mundmehl	1. Semmelmehl	2. Semmelmehl
Fach 3	Mundmehl	Mundmehl	Mundmehl	Mundmehl	Mundmehl	Mundmehl	Mundmehl	Mundmehl	Mundmehl	1. Semmelmehl	1. Semmelmehl	1. Semmelmehl	2. Semmelmehl	2. Semmelmehl
Fach 4	1. Semmelmehl	1. Semmelmehl	1. Semmelmehl	1. Semmelmehl	1. Semmelmehl	1. Semmelmehl	1. Semmelmehl	1. Semmelmehl	1. Semmelmehl	1. Semmelmehl	1. Semmelmehl	1. Semmelmehl	2. Semmelmehl	3. Semmelmehl
Fach 5	2. Semmelmehl	2. Semmelmehl	2. Semmelmehl	2. Semmelmehl	2. Semmelmehl	2. Semmelmehl	2. Semmelmehl	2. Semmelmehl	2. Semmelmehl	2. Semmelmehl	2. Semmelmehl	2. Semmelmehl	3. Semmelmehl	Schlechter
Ueberschläge	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	4. Semmelmehl	Schlechter	Pohlkleie

Die Ueberschläge kommen auf das Dispositions-Putzsystem zum Reinputzen; sie gehen ebenfalls in eine Transportschnecke und heissen schöne Ueberschläge. (1te–13te Maschine) — Z. VII. Schrot. (14te Maschine)

Fünfte Schrotgriese

	1te Maschine	2te Maschine	3te Maschine	4te Maschine	5te Maschine	6te Maschine	7te Maschine	8te Maschine	9te Maschine	10te Maschine
Fach 1	Feiner 5er Gries	Feiner 5er Gries	Grober 5er Gries	Grober 5er Gries	Feiner 4er Gries	Feiner 4er Gries	Grober 4er Gries	Grober 4er Gries	Feiner 3er Gries	Feiner 3er Gries
Fach 1	1. Semmelmehl	1. Semmelmehl	1. Semmelmehl	1. Semmelmehl	1. Semmelmehl	1. Semmelmehl	1. Semmelmehl	1. Semmelmehl	1. Semmelmehl	1. Semmelmehl
Fach 2	1. Semmelmehl	1. Semmelmehl	1. Semmelmehl	1. Semmelmehl	1. Semmelmehl	1. Semmelmehl	1. Semmelmehl	2. Semmelmehl	2. Semmelmehl	2. Semmelmehl
Fach 3	1. Semmelmehl	1. Semmelmehl	1. Semmelmehl	1. Semmelmehl	1. Semmelmehl	1. Semmelmehl	1. Semmelmehl	2. Semmelmehl	2. Semmelmehl	3. Semmelmehl
Fach 4	2. Semmelmehl	2. Semmelmehl	2. Semmelmehl	2. Semmelmehl	2. Semmelmehl	2. Semmelmehl	2. Semmelmehl	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl
Fach 5	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	Schlechter	Schlechter	Schlechter
Ueberschläge	Schlechter	Schlechter	Schlechter	Schlechter	Schlechter	Schlechter	Schlechter	Pohlgries	Pohlgries	Pohlgries

Sie heissen schlechte Ueberschläge und werden von einer Transportschnecke in eine Kammer befördert, von der sie dann auf dem Dispositionssystem geputzt werden. Sechster Schrot hat kein Putzsystem. (1te–9te Maschine) — Abgesackt, zum VI. Schrot. (10te Maschine)

Zu Seite 569.

Die Dunstputzmaschinen sind sogenannte Kesselmaschinen. Diese Maschinen liefern je eine reine Griesnummer mit drei Ueberschlägen, sowie feine Flugkleie, welche in die Flugkammer getragen wird. Die reine Griesnummer und die Ueberschläge werden abgesackt und zu den passenden Griesnummern und Ueberschlägen gestellt. Die Ueberschläge werden wiederholt geputzt. Was die feine Flugkleie betrifft, wird selbe alle 24 Stunden in eigene in die Flugkammer mündende Röhren herabgelassen und ebenfalls (die von den schöneren Dünsten) geputzt. Die schlechtere Flugkleie kommt auf die Mahlwalzen und dann auf die Steine.

Die von den Putzmaschinen erhaltenen reinen feinen 1er und groben 2er Griese fallen von den Putzmaschinen direct in eigens zu ihrer Aufnahme bestimmte Reserven, von denen sie selbstthätig von den schon einmal erwähnten Dispositions-Elevatoren auf die Walzen aufgeschüttet werden können. Würde man dieselben in Säcke laufen lassen, würden sie einen sehr großen Platz einnehmen. Die sonstigen reinen Griese werden alle auf der 2. Etage abgesackt und regelmäßig nach Qualität und Volumen sortirt.

Die Vertheilung der einzelnen Schrotgriese in den fünf Fächern ihrer Putzmaschinen zeigt folgende Zusammenstellung:

Erste Schrotgriese				
	1te Maschine	2te Maschine	3te Maschine	4te Maschine
Aufgegeb. Griesnm.	Grober 1er Gries	Grober 2er Gries	Grob. u. f. 3er	Grob. u. f. 4er
Fach 1	1. Semmelmehl gr. 1er	1. Semmelmehl	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl
Fach 2	2. Semmelmehl	2. Semmelmehl	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl
Fach 3	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	Schlechter	Schlechter
Fach 4	6. Schrot	6. Schrot	Schlechter	Schlechter
Fach 5	6. Schrot	6. Schrot	Pohl gr.	gr. Pohlgries
Ueberschläge	Pohlkleie	Pohlkleie	Pohlkleie	Pohlgries

Die weiteren Schrotungen zeigt Tafel XV.

Tafel XV

Die Vertheilung bei dem Putzen der Schrotputzdunste auf den Kesselmaschinen zeigt Tafel XVI.

Die Flugkleie der Maschinen wird in die Kammer getragen und in bessere und schlechtere geschieden. Die Flugkleie der II. bis V. Schrotputzdunste wird geputzt und dann auf den Mahlwalzen ausgepreßt. Diejenige des I., VI., VII. und VIII. Schrotes kommt, da sie schlechter ist, direct auf die Kleiengänge und wird zur feinen Kleie vermahlen. Die Theilung der Flugkleie geschieht durch den Luftstrom, indem die schlechteste am weitesten getragen wird, während die bessere früher zu Boden fällt.

Bei den einzelnen Auflösgriesen wurde schon angegeben, welche Putzdunste sie geben. Nur ist zu bemerken, daß beim Putzen ihrer Putzdunste in allen reinen Dunstfächern der Maschinen dieselbe Sorte Gries fällt, z. B. Auszug 1er kommt auf die Auflöswalzen; der Putzdunst ist Auszug 6er. Wird er geputzt, so gibt er nur Auszugdunste, es tritt nicht, wie bei einigen Schrotputzdunsten, eine Qualitätsveränderung bei dem ersten Fach der ersten Maschinen, sowie letzten Maschinen ein. Beim Mundmehlauflösen ist es ebenso u. s. f. Die Putzerei der Ueberschläge zeigt Tafel XVII.

5. Das Griesauflösen. Die gewonnenen groben 1er und 2er Griese werden auf drei feingeriffelten Walzenstühlen auch kleinere Griese aufgelöst, wobei die Walzen derart gestellt werden, daß man Mehl und Dunst dabei wenig erzeugt. Das Auflössystem hat sein eigenes Cylindersystem mit vier Cylindern, 12 Putzmaschinen und Absauberer, welche früher in ihrer Bespannung und Wirkung beschrieben wurden. Sämmtliche gewonnene grobe Griese, welche man durch das Schroten erhält, laufen nachdem sie staub- und dunstfrei sind, in ein gemeinsames Rohr zusammen, von wo sie durch den Elevator einem der früher beschriebenen Griessortir-Cylinder übergeben werden. Die gesammten Putzdunste werden gesammelt und nach Qualität auf dem Putzdunst-System verarbeitet, welche ebenfalls ihre eigenen Vertheilungs-Cylinder haben. Die Mahldunste werden vermahlen. Das Dispositionssystem besteht, wie wir gesehen haben, aus 12 Maschinen, auf welchen sämmtliche Ueberschläge, die vom Schrot- und Auflössysteme erhalten werden, geputzt werden. Dieses System wird durch Aufzüge aus denjenigen Kammern gespeist, in welchen sich die qualitativ gleichen Ueberschläge mittels Schnecken sammeln.

Tafel XVI und Tafel XVII.

Das Putzen der Schrotputzdunste auf den Kesselmaschinen.

Erste Schrotputzdunste

	1te Maschine	2te Maschine	3te Maschine	4te Maschine	5te Maschine	6te Maschine	
	Grober 5er	Feiner 5er	Feiner 5er	Grober 6er	Feiner 6er	Feiner 6er	Dunstnummer
1 mal	Schlechter	Schlechter	Schlechter	Schlechter	Schlechter	Schlechter	Reiner Dunst
2 „	Pohl	Pohl	Pohl	Pohl	Pohl	Pohl	I.
3 „	Feine Pohlkleie	Feine Pohlkleie	Feine Pohlkleie	Feine Pohlkleie	Feine Pohlkleie	Feine Pohlkleie	II. Ueberschläge.
4 „	Feine Pohlkleie	Feine Pohlkleie	Feine Pohlkleie	Feine Pohlkleie	Feine Pohlkleie	Feine Pohlkleie	III.

Zweite Schrotputzdunste

	1te Maschine	2te Maschine	3te Maschine	4te Maschine	5te Maschine	6te Maschine	7te Maschine	8te Maschine	
	Grober 5er	Feiner 5er	Feiner 5er	Grober 6er	Grober 6er	Feiner 6er	Feiner 6er	Feiner 6er	Dunstnummer
1 mal	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	2. Semmelmehl	2. Semmelmehl	2. Semmelmehl	2. Semmelmehl	2. Semmelmehl	2. Semmelmehl	Reiner Dunst
2 „	Schlechter	Schlechter	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	I.
3 „	Schlechter	Schlechter	Schlechter	Schlechter	Schlechter	Schlechter	Schlechter	Schlechter	II. Ueberschläge.
4 „	Pohl	Pohl	Pohl	Pohl	Pohl	Pohl	Pohl	Pohl	III.

Dritte Schrotputzdunste

	1te Maschine	2te Maschine	3te Maschine	4te Maschine	5te Maschine	6te Maschine	7te Maschine	8te Maschine	
	Grober 5er	Feiner 5er	Feiner 5er	Feiner 5er	Grober 6er	Grober 6er	Feiner 6er	Feiner 6er	Dunstnummer
1 mal	Mundmehl	Mundmehl	Mundmehl	Mundmehl	1. Semmelmehl	1. Semmelmehl	1. Semmelmehl	1. Semmelmehl	Reiner Dunst
2 „	2. Semmelmehl	2. Semmelmehl	2. Semmelmehl	2. Semmelmehl	2. Semmelmehl	2. Semmelmehl	2. Semmelmehl	2. Semmelmehl	I.
3 „	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	II. Ueberschläge.
4 „	Schlechter	Schlechter	Schlechter	Schlechter	Schlechter	Schlechter	Schlechter	Schlechter	III.

Vierte Schrotputzdunste

	1te Maschine	2te Maschine	3te Maschine	4te Maschine	5te Maschine	6te Maschine	7te Maschine	8te Maschine	
	Grober 5er	Feiner 5er	Feiner 5er	Feiner 5er	Grober 6er	Grober 6er	Feiner 6er	Feiner 6er	Griesnummer
1 mal	Auszug	Auszug	Auszug	Auszug	Auszug	Mundmehl	Mundmehl	Mundmehl	Reiner Dunst
2 „	1. Semmelmehl	1. Semmelmehl	Mundmehl	Mundmehl	Mundmehl	Mundmehl	1. Semmelmehl	1. Semmelmehl	I.
3 „	2. Semmelmehl	2. Semmelmehl	1. Semmelmehl	1. Semmelmehl	1. Semmelmehl	1. Semmelmehl	2. Semmelmehl	2. Semmelmehl	II. Ueberschläge.
4 „	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	2. und 3. Semmelmehl	2. und 3. Semmelmehl	2. und 3. Semmelmehl	2. und 3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	III.

Im dritten Ueberschlagfach soll sich noch der schlechte Dunst ablagern.

Fünfte Schrotputzdunste a

	1te Maschine	2te Maschine	3te Maschine	4te Maschine	5te Maschine	6te Maschine	7te Maschine	8te Maschine	
	Grober 5er	Grober 5er	Feiner 5er	Feiner 5er	Grober 6er	Grober 6er	Feiner 6er	Feiner 4er	Dunstnummer
1 mal	1. Semmelmehl	1. Semmelmehl	1. Semmelmehl	1. Semmelmehl	1. Semmelmehl	1. Semmelmehl	1. Semmelmehl	1. Semmelmehl	Reiner Dunst
2 „	2. Semmelmehl	2. Semmelmehl	2. Semmelmehl	2. Semmelmehl	2. Semmelmehl	2. Semmelmehl	2. Semmelmehl	2. Semmelmehl	I.
3 „	3. Semmelmehl und schlechter	3. Semmelmehl und schlechter	3. Semmelmehl und schlechter	3. Semmelmehl und schlechter	3. Semmelmehl und schlechter	3. Semmelmehl und schlechter	3. Semmelmehl und schlechter	3. Semmelmehl und schlechter	II. Ueberschläge.
4 „	Pohl	Pohl	Pohl	Pohl	Pohl	Pohl	Pohl	Pohl	III.

Flugkleie der II., III., IV. und V. Schrotputzdunste geputzt.

Fünfte Schrotputzdunste b

	1te Maschine	2te Maschine	3te Maschine	4te Maschine	5te Maschine	6te Maschine	7te Maschine	8te Maschine	
	Grober 5er	Grober 5er	Feiner 5er	Feiner 5er	Grober 6er	Grober 6er	Feiner 6er	Feiner 6er	Dunstnummer
1 mal	2. Semmelmehl	2. Semmelmehl	1. Semmelmehl	1. Semmelmehl	1. Semmelmehl	2. Semmelmehl	2. Semmelmehl	2. Semmelmehl	Reiner Dunst
2 „	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	I.
3 „	Schlechter und Pohl	Schlechter und Pohl	Schlechter und Pohl	Schlechter und Pohl	Schlechter und Pohl	Schlechter und Pohl	Schlechter und Pohl	Schlechter und Pohl	II. Ueberschläge.
4 „	Feine Pohlkleie	Feine Pohlkleie	Feine Pohlkleie	Feine Pohlkleie	Feine Pohlkleie	Feine Pohlkleie	Feine Pohlkleie	Feine Pohlkleie	III.

Zu Seite 570.

Tafel XVII.

Die Ueberschläge von den Griesputzmaschinen auf dem Dispositionssystem geputzt.

Schöne Ueberschläge geben

	1. Maschine	2. Maschine	3. Maschine	4. Maschine	5. Maschine	6. Maschine	7. Maschine	8. Maschine	9. Maschine	10. Maschine	11. Maschine	12. Maschine	13. Maschine	14. Maschine
Aufgegeb. Griesnumm.	Feiner 5er Gries	Grober 5er Gries	Grober 5er Gries	Feiner 4er Gries	Feiner 4er Gries	Grober 4er Gries	Grober 4er Gries	Feiner 3er Gries	Feiner 3er Gries	Grober 3er Gries	Grober 3er Gries	Feiner 2er Gries	Grober 2er Gries	Feiner 1er Gries
Fach 1	3. Semmelmehl	2. Semmelmehl	2. Semmelmehl	2. Semmelmehl	2. Semmelmehl	2. Semmelmehl	2. Semmelmehl	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	Schlechter		
Fach 2	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	Pohlauflösen ist wenig; kommt zum VII. Schrot.		
Fach 3	Schlechter	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	Schlechter	Schlechter	Schlechter	Schlechter			
Fach 4	Schlechter	Schlechter	Schlechter	Schlechter	Schlechter	Schlechter	Schlechter	Pohlgries	Pohlgries	Pohlgries	Pohlgries			
Fach 5	Pohlgries	Pohlgries	Pohlgries	Pohlgries	Pohlgries	Pohlgries	Pohlgries	Pohlauflös.	Pohlauflös.	Pohlauflösen	Pohlauflösen			
Ueberschlag	F. Pohlkleie	F. Pohlkleie	F. Pohlkleie	F. Pohlkleie	F. Pohlkleie	F. Pohlkleie	F. Pohlkleie	F. Pohlkleie	F. Pohlkleie	F. Pohlkleie	F. Pohlkleie	Kommt zum VIII. Schrot.		

Kommen auf die Mahlwalzen zur feinen Pohlkleie. (1.–7. Maschine) — Grobe Pohlkleie, kommt zum VIII. Schrot. (8.–11. Maschine)

Schlechte Ueberschläge geben

	1. Maschine	2. Maschine	3. Maschine	4. Maschine	5. Maschine	6. Maschine	7. Maschine	8. Maschine	9. Maschine	10. Maschine	11. Maschine	12. Maschine	13. Maschine	14. Maschine
Aufgegeb. Griesnumm.	Feiner 5er Gries	Grober 5er Gries	Grober 5er Gries	Feiner 4er Gries	Feiner 4er Gries	Grober 4er Gries	Grober 4er Gries	Feiner 3er Gries	Feiner 3er Gries	Grober 3er Gries	Grober 3er Gries	Feiner 2er Gries	Grober 2er Gries	Feiner 2er Gries
Fach 1	Schlechter	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	3. Semmelmehl	Schlechter	Schlechter	Kommt zum VIII. Schrot.		
Fach 2	Schlechter	Schlechter	Schlechter	Schlechter	Schlechter	Schlechter	Schlechter	Schlechter	Schlechter	Schlechter	Schlechter			
Fach 3	Pohlgries	Pohlgries	Pohlgries	Pohlgries	Pohlgries	Pohlgries	Pohlgries	Pohlgries	Pohlgries	Pohlgries	Pohlgries			
Fach 4	Pohlgries	Pohlgries	Pohlgries	Pohlgries	Pohlgries	Pohlgries	Pohlgries	Pohlgries	Pohlgries	Pohlgries	Pohlgries			
Fach 5	F. Pohlkleie	F. Pohlkleie	F. Pohlkleie	F. Pohlkleie	F. Pohlkleie	F. Pohlkleie	F. Pohlkleie	F. Pohlkleie	F. Pohlkleie	F. Pohlkleie	F. Pohlkleie	Kommt zum IX. Schrot.		
Ueberschlag	F. Pohlkleie	F. Pohlkleie	F. Pohlkleie	F. Pohlkleie	F. Pohlkleie	F. Pohlkleie	F. Pohlkleie	F. Pohlkleie	F. Pohlkleie	F. Pohlkleie	F. Pohlkleie			

Anmerkung. Jene Fächer, welche zum VIII. Schrot kommen, sind schönere Pohlkleie.

Zu Seite 570.

6. **Die quantitave Griesausbeute.** Bei dem Schrotcylinder-Systeme, welches 1000 metr. Ctr. in 24 Stunden aufnimmt, sind 20 metr. Ctr. Abgang in der Putzerei, so daß 980 metr. Ctr. als 1er-Schroten verbleiben. Von diesen 980 metr. Ctr. ergeben sich nach Vollendung des Schrotens:

752 metr. Ctr. Gries- und Putzdunste,
21 » » Mahldunste,
66 » » Mehl.

300.000 metr. Ctr. ausgeschroteten und aufgelösten Weizen ergeben an Mahlgriesen rein geputzt folgende Resultate:*)

Auszug	3er	$5\frac{3}{10}$ %	Mundmehl	3er	$3\frac{1}{10}$ %	1. Semmelmehl	3er	$3^{2}/{}^{1}{}_{0}$ %
»	4er	$4\frac{5}{10}$ »	»	4er	$2\frac{4}{10}$ "	» »	4er	2 »
»	5er	$2\frac{3}{10}$ »	»	5er	$2\frac{4}{10}$ *	" »	5er	$1\frac{7}{10}$ »
»	6er	$1\frac{8}{10}$ »	»	6ir	$1\frac{9}{10}$ "	» »	6er	2 »
2. Semmelmehl	3er	$1\frac{5}{10}$ %	3. Semmelmehl	3er	1 %	4. Semmelmehl	3er	$0\frac{6}{10}$ %
» »	4er	2 »	» »	4er	$1\frac{2}{10}$ »	» »	4er	$1\frac{1}{10}$ »
» »	5er	$1\frac{3}{10}$ »	» »	5er	$1\frac{1}{10}$ »	» »	5er	1 »
» »	6er	2 »	» »	6er	1 »	» »	6er	$0\frac{9}{10}$ »

1. Schlechter Gries	3er	$0\frac{2}{10}$ %	2. Schlechter Gries	3er	0 %
» » »	4er	$0\frac{9}{10}$ »	» » »	4er	$0\frac{5}{10}$ »
» » »	5er	$0\frac{7}{10}$ »	» » »	5er	$0\frac{2}{10}$ »
» » »	6er	$0\frac{8}{10}$ »	» » »	6er	$0\frac{2}{10}$ »

Insgesammt ergeben die Griese sammt dem 4. Semmelmehl 47 $\frac{3}{4}$% Griese zur Erzeugung der ersten 6 Mehlnummern.

Folgende Zusammenstellung zeigt die beim Auflösen der Griese erhaltenen Putz- und Mehldunste sowie die Mehle. Die in dieser Aufstellung angeführten Griese sind bereits als reine angenommen.

---

*) Die Bezeichnung der Griese ist folgende:

Auszuggries	ergeben	Mehl	Nr.	0,
Mundmehlgries	»	»	»	1,
1er-Semmelgries	»	»	»	2,
2er-Semmelgries	»	»	»	3,
3er-Semmelgries	»	»	»	4,
4er-Semmelgries	»	»	»	5.

Die Nummern bezeichnen die Griese nach ihrer Größe.

Gries	Nr	1	ist	derjenige,	welcher	durch	Nr. 16—20	Gaze	fällt,
»	»	2	»	»	»	»	» 22—28	»	»
»	»	3	»	»	»	»	» 30—38	»	»
»	»	4	»	»	»	»	» 40—48	»	»
»	»	5	»	»	»	»	» 50—60	»	»
»	»	6	»	»	»	»	» 5—9	Dunstseide.	

I. Auszug grober Gries.

Dieser Gries wird, wie schon einmal erwähnt, immer zum dritten Schrot geleitet.

II. Auszug-Gries f. u. gr. 1er.

Mehl Nr. 6—5.

Die fünf reinen Griese der einzelnen Putzmaschinen:

Erstes Fach:
- Auszug grober 2er
- „ feiner 2er
- „ grober 3er
- „ feiner 3er
- „ grober 4er
- „ feiner 4er
- „ grober 5er
- „ feiner 5er

Zweites und drittes Fach:
- Mundmehl grober 2er
- „ feiner 2er
- „ grober 3er
- „ feiner 3er
- „ grober 4er
- „ feiner 4er
- „ grober 5er
- „ feiner 5er

Viertes Fach:
- 1. Semmelm. grober 2er
- „ feiner 2er
- „ grober 3er
- „ feiner 3er
- „ grober 4er
- „ feiner 4er
- „ grober 5er
- „ feiner 5er

Fünftes Fach:
- 2. Semmelm. grober 2er
- „ feiner 2er
- „ grober 3er
- „ feiner 3er
- „ grober 4er
- „ feiner 4er
- „ grober 5er
- „ feiner 5er

III. Auszug grober Gries Nr. 2.

Vom groben 3er bis feinen 5er, d. h. es geben alle Nummern, die zwischen diesen beiden liegen, dieselbe Griessorte wie diese zwei Nummern. Auszug feiner 2er das erste Fach der Maschine. Bedeutet so viel, daß in der 2. Maschine das erste Fach Auszug 2er gibt u. s. f. Auszug grober 3er bis feiner 5er die ersten 2 Fächer der Maschine. Mundmehl feiner 2er das zweite Fach, Mundmehl grober 3er bis feinen 5er das dritte Fach der Maschine.

1. Semmelmehl grober 2er das erste Fach,
1. Semmelmehl feiner 2er das dritte Fach,
1. Semmelmehl grober 3er bis feinen 5er das vierte Fach der Maschine.

2. Semmelmehl grober 2er das zweite Fach,
„ feiner 2er das vierte Fach,
„ grober 3er bis feinen 5er das dritte Fach.

3. Semmelmehl grober 3er das dritte Fach,
„ feiner 2er das fünfte Fach,
„ grober 3er bis feinen 5er in den Ueberschlägen.

Schlechter Gries grober 2er viertes u. fünftes Fach,
„ feiner 2er bis feinen 5er in den Ueberschlägen.

Putzdunst:
- Auszug 6er Dunst mit einem Mundmehl- und einem Semmelmehl-Ueberschlag.
- Flugkleie zum Pohlgries geputzt.

Die Ueberschläge werden auf dem Dispositionssystem geputzt u. geben noch 2. u. 3. Semmelmehl, schlechte und Pohlgriese. — Mahldunst — Dunst Nr. 4 gibt Mehl Nr. 4.

Auszug 6er Dunst. 2. Ueberschläge geben Mundmehl und 1. Semmelmehl 6er Griese. Flugkleie wird geputzt zum Pohl 6er	Mahldunst	Dunst Nr. 4—5 gibt Mehl Nr. 4—5.

IV. Auszug-Gries feiner Nr. 2.

Mehl Nr. 4.

Auszug grober 3er „ feiner 3er „ grober 4er „ feiner 4er „ grober 5er „ feiner 5er	Erstes und zweites Fach.
Mundmehl grober 3er „ feiner 3er „ grober 4er „ feiner 4er „ grober 5er „ feiner 5er	Drittes Fach.

1. Semmelmehl feiner 2er. Erstes Fach. Erhält man nur sehr wenig mehr. Die Producte, die in die groben Fächer fallen, haben eine blättigere Consistenz und sind keine Griese mehr.

1. Semmelm. grober 3er „ feiner 3er „ grober 4er „ feiner 4er „ grober 5er „ feiner 5er	Viertes Fach.

2. Semmelmehl grober 2er (sehr wenig). Erstes Fach. 2. Semmelmehl feiner 2er. Zweites Fach.

2. Semmelm. grober 3er „ feiner 3er „ grober 4er „ feiner 4er „ grober 5er „ feiner 5er	Fünftes Fach.

3. Semmelmehl grober 2er, eigentl. Aufl. 2. und 3. Fach.

3. Semmelmehl feiner 2er, 3. u. 4. Fach.
„ 3er bis f. 5er in den Ueberschlägen.

Putzdunst	Auszug 6er. Ueberschläge geben Mundmehl und 1. Semmelmehl 6er Gries. Flugkleie beim Pohlgries geputzt.
Mahldunst	Dunst Nr. 3 gibt Mehl Nr. 3.

V. Mundmehl-Gries Nr. 1, gr. u. f.

Mehl Nr. 6—7.

Auszug grober 4er „ feiner 4er „ grober 5er	Erstes Fach.
Mundmehl grober 2er „ feiner 2er „ grober 3er „ feiner 3er	Erstes Fach.
Mundmehl grober 4er „ feiner 4er „ grober 5er	Zweites Fach.
„ feiner 5er	Erstes Fach.
1. Semmelm. grober 2er „ feiner 2er „ grober 3er „ feiner 3er	Zweites und drittes Fach.
1. Semmelm. grober 4er „ feiner 4er „ grober 4er	Drittes Fach.
„ feiner 5er	2. u. 3. Fach.
2. Semmelm. grober 2er „ feiner 2er „ grober 3er „ feiner 3er	Viertes Fach.
2. Semmelm. grober 4er „ feiner 4er „ grober 5er „ feiner 5er	Fünftes Fach

3. Semmelmehl grober 2er bis feinen 5er. Fünftes Fach.

Schlechter Gries und Pohlgriese in den Ueberschlägen.

Putzdunst: Mundmehl 6er Gries. Ueberschläge geben 1. und 2. Semmelmehl 6er. Flugkleie gibt Pohldunst.

Mahldunst: Dunst Nr. 5—6 gibt Mehl Nr. 5—6.

VI. Mundmehl-Gries Nr. 2, fein u. grob.

Mehl Nr. 5.

Auszug feiner 3er, „ grober 4er, „ feiner 4er, „ grober 5er, „ feiner 5er: Erstes Fach.

Mundmehl grober 3er. Erstes u. zweites Fach.

Mundmehl grober 3er, „ feiner 3er, „ grober 4er, „ feiner 4er, „ grober 5er, „ feiner 5er: Zweites Fach.

1. Semmelm. grober 3er, „ feiner 3er, „ grober 4er, „ feiner 4er, „ grober 5er, „ feiner 5er: drittes und viertes Fach.

2. Semmelm. feiner 2er. Erstes und zweites Fach (wenig).

2. Semmelm. grober 3er, „ feiner 3er, „ grober 4er, „ feiner 4er, „ grober 5er, „ feiner 5er: Fünftes Fach.

3. Semmelm. gr. 2er 1. u. 2. Fach., „ f. 2er 3. u. 4. Fach.: unbedeutend.

Schlechter Gries grober 2er. Drittes und viertes Fach. Schlechter Gries feiner 2er. Fünftes Fach.: unbedeutend.

Die Ueberschläge von den 2er Griesen werden abgesackt und kommen zu den passenden Schroten. Die Ueberschläge der feineren Griese werden geputzt und geben 3. Semmelmehl, schlechte und Pohlgriese.

Putzdunst: Mundmehl 6er Gries. Ueberschläge geben 1. Semmelmehl und 2. Semmelmehlgriese, respective Dunste. Flugkleie gibt schlechte Pohldunste.

Mahldunst: Dunst Nr. 4 gibt Mehl Nr. 4.

VII. Semmelmehl-Gries Nr. 1.

Mehl Nr. 7.

1. Semmelmehl grober 2er. Erstes Fach.

„ feiner 2er, „ grober 3er, „ grober 4er, „ feiner 4er, „ grober 5er, „ feiner 5er: Erstes und zweites Fach.

2. Semmelmehl grober 2er. Zweites Fach.
„ feiner 2er bis feinen 5er. Drittes Fach.

3. Semmelmehl grober 2er. Drittes Fach.
„ feiner 2er bis feinen 5er. Viertes Fach.

Schlechter Gries grober 2er. Viertes und fünftes Fach.
„ feiner 2er bis feinen 5er. Fünftes Fach der Maschinen.

Die Ueberschläge der groben 2er Griese werden abgesackt und zu den passenden Schroten aufgeschüttet.

Die Ueberschläge der feineren Griese geben geputzt noch schlechte und Pohlgriese.

Putzdunst: 1. Semmelmehl 6er Griese. Die Ueberschläge geben 2. und 3. Semmelmehl 6er Griese. Flugkleie gibt Pohldunste.

Mahldunst: Dunst Nr. 6 gibt Mehl Nr. 6.

VIII. 1. Semmelmehl-Griese Nr. 2, grob und fein.

Mehl Nr. 6.

Mundmehl feiner 3er
„ grober 4er
„ feiner 4er
„ grober 5er
„ feiner 5er
} Erstes Fach.

1. Semmelmehl grober 3er. Erstes Fach.

„ feiner 3er
„ grober 4er
„ feiner 4er
„ grober 5er
„ feiner 5er
} Zweites und drittes Fach.

2. Semmelmehl grober 3er
„ feiner 3er
„ grober 4er
„ feiner 4er
„ grober 5er
„ feiner 5er
} Viertes Fach.

3. Semmelmehl grober 2er
„ feiner 2er
} Erstes und zweites Fach.
„ grober 3er bis feinen 5er im 5. Fach.

Schlechter grober 2er. Drittes Fach (wenig).

Schlechter feiner 2er. Drittes und viertes Fach.

Schlechter Pohlgries grober 2er. Viertes und Fünftes Fach.

Schlechter Pohlgries feiner 2er im fünften Fach.

In den feineren Ueberschlägen ist noch Schlechter und Pohlgries vorhanden. Die Ueberschläge der groben 2er Griese werden zu den passenden Schrotungen gemengt.

Putzdunst { 1. Semmelmehl 6er Gries (Dunste). Die Ueberschläge geben noch 2. Semmelmehl und 3. Semmelmehldunste. Flugkleie gibt noch schlechten Pohl.

Mahldunst { Dunst Nr. 5 gibt Mehl Nr. 5.

IX. 2. Semmelmehl-Griese Nr. 1.

Mehl Nr. 8.

2. Semmelmehl grober 3er
„ feiner 2er
„ grober 3er
„ feiner 3er
„ grober 4er
„ feiner 4er
„ grober 5er
„ feiner 5er
} Erstes Fach.

3. Semmelmehl grober 2er
„ feiner 2er
bis feiner 5er
} Zweites u. drittes Fach.

Schlechter grober 2er. Viertes Fach.

„ feiner 2er bis feiner 5er. } Viertes und fünftes Fach.

Die Ueberschläge vom groben und feinen 2er werden zu den letzten Schrotungen gemengt.

Die Ueberschläge der feinen Griese geben geputzt noch schlechte Pohlgriese.

Putzdunst { 2. Semmelmehl 6er Gries. Die Ueberschläge geben 3. Semmelmehl und schlechte Dunste. Flugkleie ist feine Pohlkleie und wird nicht mehr geputzt.

Mahldunst { Dunst Nr. 6—7 gibt Mehl Nr. 6—7.

X. 2 Semmelmehl-Griese 2er, grob und fein.

1. Semmelm. feiner 3er
„ grober 4er
„ feiner 4er
„ grober 5er
„ feiner 5er
} Erstes Fach.

2. Semmelm. grober 3er. Erstes und zweites Fach.

2. Semmelm. feiner 3er
„ grober 4er
„ feiner 4er
„ grober 5er
„ feiner 5er
} Zweites und drittes Fach.

3. Semmelm. grober 3er „ feiner 3er „ grober 4er „ feiner 4er „ grober 5er „ feiner 5er	Viertes Fach.
Schlechter grober 2er „ feiner 2er	Erstes und zweites Fach.
Schlechter grober 3er bis feinen 5er	Fünftes Fach.
Pohlgries grober 2er „ feiner 2er	Drittes und viertes Fach.
Pohlgries grober 3er bis „ feinen 5er	Fünftes Fach.

Pohlauflösen. Fünftes Fach der 2er Maschinen. Die Ueberschläge der 2er Maschinen sind grobe Pohlkleie. Die feinen Ueberschläge geben noch feine Pohlgriese.

Putzdunst	2. Semmelmehl 6er Dunste. Die Ueberschläge geben geputzt 3. Semmelmehl u. schlechte 6er Dunste. Flugkleie ist feine Pohlkleie.
Mahldunst	Dunst Nr. 6 gibt Mehl Nr. 6.

XI. Semmelmehlgriese Nr. 1.

Mehl Nr. 8—8½.

3. Semmelm. grober 2er bis feinen 5er.	Erstes und zweites Fach.
Schlechter grober 2er bis feinen 5er.	Drittes und viertes Fach.
Pohl grober 2er bis feinen 5er.	Fünftes Fach.

Die Ueberschläge vom groben und feinen 2er sind Pohlkleie.

Die Ueberschläge der feinen Griese geben feine Pohlkleie.

Putzdunst	3. Semmelmehl 6er Gries (Dunste). Die Ueberschläge geben schlechte und Pohl 6er Dunste. Flugkleie ist feine Pohlkleie.
Mahldunst	Dunst Nr. 7—8 gibt Mehl Nr. 7—8.

XII. 3. Semmelmehl-Griese Nr. 2, fein und grob.

Mehl Nr. 7—8.

2. Semmelm. feiner 3er „ grober 4er „ feiner 4er „ grober 5er „ feiner 5er	Erstes Fach.
3. Semmelm. grober 3er „ feiner 3er „ grober 4er „ feiner 4er „ grober 5er „ feiner 5er	Zweites und drittes Fach.
Schlechter grober 3er bis feiner 5er.	Viertes und fünftes Fach.
Pohl grober 2er „ feiner 2er	Erstes und zweites Fach } wenig.

Pohlauflösen. Drittes, viertes u. fünftes Fach (wenig).

Die Ueberschläge vom feinen groben und 2er geben grobe Pohlkleie.

Die Ueberschläge werden von den feineren Griesen geputzt und geben noch Pohlgriese.

Putzdunst	2. Semmelmehl 6er Griese (Dunste). Die Ueberschläge geben 3. Semmelmehl und schlechte Dunste. Flugkleie ist feine Pohlkleie.
Mahldunst	Dunst Nr. 6—7 gibt Mehl Nr. 6—7.

XIII. Schlechten 1er gibt es keinen.

XIV. Schlechter Gries Nr. 2.

Mehl Nr. 3.

3. Semmelmehl grober 3er bis feinen 5er in den ersten zwei Fächern der Maschinen.

Schlechter grober 3er bis feinen 5er in den dritten und vierten Fächern der Maschinen.

Pohl grober und feiner 2er in dem ersten Fach der Maschinen. In den zweiten, dritten und vierten Fächern der

2er Maschinen ist Pohlauflösen, im fünften Fach Pohlkleie.

Pohl grober 3er bis feinen 5er in den fünften Fächern der Maschinen.

Grobe Ueberschläge geben grobe Pohlkleie.

Feine Ueberschläge geben feine Pohlkleie.

Putzdunst { 3. Semmelmehl 6er Griese. Ueberschläge geben geputzt schlechte und Pohlkleie. Flugkleie ist feine Pohlkleie.

Mahldunst { Dunst Nr. 6—7 gibt Mehl Nr. 7.

Grobes Semmelmehl-Auflösen wird zum fünften Schrot gemischt; wie man dabei vorgeht, wurde schon angeführt.

Eigentlichen Pohl 2er gibt es nicht. Das Pohlauflösen, welches man von den groben Putzmaschinen erhält, wird auf die Auflöswalzen oder zum siebenten Schrot geschüttet. Schüttet man sie auf die Auflöswalzen, so werden selbe so gepreßt, daß man den in der Pohlkleie enthaltenen Putz- und Mahldunst herausbekommt. Der Putzdunst ist Pohl 6er. Der Mahldunst ist Dunst Nr. 8 und gibt Mehl Nr. 8. Die feine Pohlkleie von den Kesselmaschinen kommt auf die Mahlwalzen, wo der in ihr noch enthaltene Dunst und das Mehl herausgepreßt werden. Das Mehl gibt Mehl Nr. 8½, der Dunst ist Dunst Nr. 8.

7. **Vermahlung der Griese und Dunste.** Nachdem die Griese und Dunste der einzelnen Schrot- und Auflösprozesse reingeputzt und nach Qualität und Volumen eingetheilt sind, gelangen sie auf die Mahlwalzen zur Vermahlung. Sie werden vom groben 3er bis zum feinen 6er Dunst auf den Mahlwalzen vermahlen.

Die Mahlwalzen werden so gepreßt, daß der ganze Dunst, den die Griese enthalten, auf einmal gewonnen wird. Da der Gries aber, wenn er zu stark gepreßt wird, eine blattähnliche Form annimmt und diese Form vom Cylinder sehr schwer zertheilt werden kann, passirt das Mahlgut von den Mahlwalzen gleich einen Centrifugal-Cylinder, welcher die bei der Pressung entstandenen Blätter auflöst und sortirt.

Die Mahlwalzen werden, wie im Anfange erwähnt wurde, in fünf Systeme eingetheilt. Die Ueberspannung der einzelnen Cylinder dieser fünf Systeme ist folgende:

Erstes System zum Dunstausmahlen.

Vorcylinder (4 Meter l.)	10	11	11	11		Uebergang in den Dunstcylinder.
1. Mehlcylinder . . (5 Meter l.)	14	14	14	14	15	Uebergang in den 2. Dunstcylinder.
Dunstcylinder	11	10	9	8		Uebergang auf die Mahlwalzen (gelegentlich).
	Gr. Mehl.		Mahldunst.			

Zweites System zum Ausmahlen der Mahlwalzen-Uebergänge.

Vorcylinder	9	9	9	10		Uebergang in den Dunstcylinder.
Mehlcylinder . . .	13	14	14	14	15	Uebergang-Mahldunst.
Dunstcylinder	12	9	7	6		Uebergang auf die Mahlwalzen (gelegentlich).

Gr. Mehl. Mahldunst.

Drittes System zum Griesausmahlen.

Vorcylinder	11	11	11	11		Uebergang in den Dunstcylinder.
Mehlcylinder . . .	14	14	14	14	14	Uebergang-Mahldunst.
Dunstcylinder	11	10	9	8		Uebergang auf die Mahlwalzen.

Gr. Mehl. a. d. Walzen.

Mahldunst.

Viertes System zum Griesausmahlen.

Vorcylinder	11	11	11	11		Uebergang in den Dunstcylinder.
Mehlcylinder . . .	14	14	14	14	15	Uebergang-Mahldunst.
Dunstcylinder	10	9	8	6		Uebergang auf die Mahlwalzen.

Mahldunst a. d. Steinen. Dunst auf d. Walzen.

Fünftes System zum Griesausmahlen.

Vorcylinder	11	11	11	11		Uebergang in den Dunstcylinder.
Mehlcylinder . . .	14	14	14	14	15	Uebergang-Mahldunst.
Dunstcylinder	10	9	7	6		Uebergang auf den Mahlwalzen.

Mahldunst a. d. Steinen. Dunst auf d. Walzen.

Der Uebergang der Dunstcylinder ist zu blättrig und eignet sich nicht mehr recht zum Putzen; er wird ausgemahlen. Von den Auszuggriesen heißt er Auszug-Uebergang, von den Mundmehlgriesen Mundmehl-Uebergang.

Die von den einzelnen Griessorten gewonnenen Mehle und Dunste zeigen folgende Zusammenstellung:

* * *

Vermahlung der Griese auf den Mahlwalzen.

I. Auszug-Griese Nr. 3, 4 und 5.

Mehl Nr. 0.
Dunst Nr. 0.
Der Uebergang gibt Mehl Nr. 2.

Ein Mehl Nr. 00 wird in dieser Mühle nicht gemahlen, sonst käme das Mehl von diesen Griessorten dazu.

II. Auszug-Griese Nr. 6.

Mehl Nr. 1.
Dunst Nr. 0—1.
Der Uebergang gibt Mehl Nr. 2.

Die Dunste von den feineren Fächern des zweiten Dunstcylinders kommen immer bei den 6er Griesen zum 0-Dunst, diejenigen von den gröberen zu den Dunsten Nr. 1.

III. Mundmehlgriese Nr. 3, 4 und 5.

Mehl Nr. 1.
Dunst Nr. 1.
Der Uebergang gibt Mehl Nr. 3.

IV. Mundmehl-Griese Nr. 6.

Mehl Nr. 1.
Dunst Nr. 1—2.
Der Uebergang gibt Mehl Nr. 3.

V. 1. Semmelmehl-Griese Nr. 3, 4 und 5.

Mehl Nr. 2.
Dunst Nr. 2.
Der Uebergang gibt Mehl Nr. 4.

VI. 1. Semmelmehl-Griese Nr. 6.

Mehl Nr. 2.
Dunst Nr. 2—3.
Der Uebergang gibt Mehl Nr. 4.

VII. 2. Semmelmehl-Griese Nr. 3, 4 und 5.

Mehl Nr. 3.
Dunst Nr. 3.
Der Uebergang gibt Mehl Nr. 5.

VIII. 2. Semmelmehl-Griese Nr. 6.

Mehl Nr. 3.
Dunst Nr. 3—4.
Der Uebergang gibt Mehl Nr. 5.

IX. 3. Semmelmehl-Gries Nr. 3, 4 und 5.

Mehl Nr. 4.
Dunst Nr. 4.
Der Uebergang gibt Mehl Nr. 6.

X. 3. Semmelmehl-Griese Nr. 6.

Mehl Nr. 4.
Dunst Nr. 4—5.
Der Uebergang gibt Mehl Nr. 6—7.

XI. Schlechte Griese Nr. 3, 4 und 5.

Mehl Nr. 5.
Dunst Nr. 5.
Der Uebergang gibt Mehl Nr. 7.

XII. Schlechte Griese Nr. 6.

Mehl Nr. 6.
Dunst Nr. 6.
Der Uebergang gibt Mehl Nr. 7.

XIII. Pohlgriese, grobe und feine.

Mehl Nr. 6 und 7.
Dunst Nr. 6.
Der Uebergang gibt Mehl Nr. 8.

Der Uebergang geht dann noch zweimal durch die Mahlwalzen. Er gibt das erste Mal Mehl Nr. $8\frac{1}{2}$, das zweite Mal Mehl Nr. $8\frac{3}{4}$. Ist er zweimal durch die Mahlwalzen gegangen, so kommt er noch einmal auf die Steine, um zur feinen Kleie vermahlen zu werden.

XIV. Pohlgriese Nr. 6.

Mehl Nr. 7.

Dunst Nr. 7.

Der Uebergang gibt Mehl Nr. $8\frac{1}{2}$.

Mit den Uebergängen dieses Grieses geschieht dasselbe wie mit denjenigen der gröberen Pohlgriese.

Die Vermahlung der Dunste auf den Steinen.

Vom feinen 7er Dunst angefangen bis zum feinen 11er Dunst gelangen alle Dunste, die bei den einzelnen Schrot- und Auflösprozessen, sowie diejenigen, welche von den Mahlwalzen beim Mahlen der Griese gewonnen und die Putzdunste reingeputzt wurden, auf die Steine zum Ausmahlen.

Es befinden sich zu diesem Zwecke 14 Paar Steine (Läufer und Bodenstein geben 1 Paar) in der Mühle und zwar: 3 Paar zum Ausmahlen der schwarzen und 8 Paar zum Ausmahlen der weißen Dunste und 3 Paar zum Ausmahlen der Schrotdunste. Hierzu gehören 1 Vorsortircylinder, 2 Mehl- und ein Dunstcylinder, die weißen Dunststeine haben 2 Vorsortircylinder. Die Cylinder-Ueberspannung der einzelneu Systeme ist folgende:

a) Schwarze Dunststeine.

Vorcylinder . . . (4 Meter l.)	9	9	9	9	10	Uebergang in den Dunstcylinder
1. Mehlcylinder . . (5 Meter l.)	12	12	12	12	11	Uebergang in den zweiten.
2. Mehlcylinder . .	13	13	12	12	12	Uebergang ist Mahldunst.
Dunstcylinder . . .	13	9	8	7	6	Uebergang wenig, wird wiederholt gemahlen.
	Mehl	Mahldunst				

b) Weiße Dunststeine.

2. Dunstvorcylinder . . . (4 Meter l.)	11	11	11	11		Uebergang in den Dunstcylinder.
1. Mehlcylinder . . . (5 Meter l.)	13	13	13	12	12	Uebergang in den zweiten.
2. Mehlcylinder . . .	13	14	14	14	14	Uebergang ist Mahldunst.
Dunstcylinder	14	14	9	8	7	Uebergang wenig, wird geputzt.
	Mehl.		f. D.	M.-D.	g. D.	

Da die Vorcylinder die erste Wärme des Mahlgutes erhalten, so entsteht durch die Erwärmung der präparirten Seidengaze sehr bald Verkleisterung. Um diese leicht wechseln zu können, ohne Aufenthalt zu haben, arbeitet man während des Wechsels der Seide blos mit einem Vorcylinder. Dieselben können fein überzogen sein, so daß der Durchfall bereits reines Mehl ist und der Mehlcylinder nicht zu fein überzogen sein muß und doch das Mehl reiner abgibt und gut auscylindert.

Die zweiten Mehlblätter am Dunstcylinder sind noch zur Controle da, um eventuell noch Mehl aus dem Dunst zu sortiren, obwohl dasselbe gewöhnlich eine Nummer dunkler wird.

Die Dispositionssysteme zum Abbeuteln der mehligen Dunste und Fußmehle sind folgendermaßen überspannt:

Vorcylinder (5 Meter l.)	9	9	9	10		Uebergang abgesackt.
1. Mehlcylinder . . .	12	12	12	12	11	Uebergang in den zweiten.
2. Mehlcylinder	13	13	9	9		Uebergang ist Mahldunst.
			Mahldunst.			

Vorcylinder	10	10	10	10		Uebergang abgesackt.
1. Mehlcylinder . . .	12	13	13	13	13	Uebergang in den zweiten.
2. Mehlcylinder	14	14	10	10		Uebergang ist Mahldunst.
			Mahldunst.			

Vermahlung der Dunste auf den Steinen.

I.

Dunst Nr. 0 gibt Mehl Nr. 0 und Dunst Nr. 0—1.

II.

Dunst Nr. 1 gibt Mehl Nr. 1 und Dunst Nr. 1—2.

III.

Dunst Nr. 2 gibt Mehl Nr. 2 und Dunst Nr. 2—3

u. s. f.

Anmerkung. Jene Dunstsorte, die vermahlen wird, gibt immer dasselbe Mehl.

Dunst Nr. 1—2 bedeutet so viel, daß, wenn gröberer Dunst, z. B. 8er, 9er, auf die Steine kommt, in fast allen Fächern des Dunstcylinders (1., 2. und 3. Fach) 1er Dunst erhalten wird; wenn dagegen 10er und 11er Dunst zum Vermahlen kommt, sich in allen Fächern des Dunstcylinders 2er Dunst ablagert u. s. f. Die feinsten Dunste geben also nicht noch einmal feinen Dunst gleicher Qualität.

8. **Ausstreifen und Ausmahlen der Kleie.** IX. Schroten (grobe Schalen) auf zwei Riffelwalzen (erstes Kleienausstreifen) Mehl Nr. $8\frac{1}{2}$—$8\frac{3}{4}$ geschieht nur einmal. Die grobe Kleie mit der feinen Kleie vermischt geht über ein Cylindersystem, wo die feine Kleie von der groben getrennt wird. Die grobe Kleie ist fertig und wird in ihre eigene Kammer transportirt. Die feine Kleie geht nicht mehr über die Steine und wird ebenfalls in ihre eigene Kammer geleitet. Das letzte von ihr erhaltene Mehl ist Nr. 9.

9. **Das Ausmahlen der Kleie.** Dasselbe wurde schon an anderer Stelle besprochen. Das von den ersten Kleiengängen herrührende Product wird von dem dazugehörigen Cylindersystem sortirt. Die grobe Kleie geht direct von dem Cylindersystem, von dem sie von der feinen Kleie getrennt wird, in die zu ihrer Aufnahme bestimmte Kammer. Die feine Kleie kommt, nachdem das in ihr enthaltene Mehl in der Beutelei abgesackt wurde, geht sie ebenfalls als fertige feine Kleie in ihre Kammer. Beide Kleiensorten geben Mehl Nr. 9. Die grobe Kleie trägt die Nummer 11, die feine 10.

Die Spitzen.

Die von den Spitzcylindern gewonnenen Spitzen werden den Kleien zugetheilt.

Wicken, Raden (Gesäme)

werden nach jedem Malter eingesackt, tarirt und entweder einer Oelfabrik oder den Händlern als Futtermittel verkauft.

Schlechter Koppstaub wird verbrannt, besserer der feinen Kleie beigemengt. Sprüdern werden als Futtermittel verkauft.

10. Die Gewinnung und Erzeugung der Tafelgriese. In dieser Mühle werden drei Sorten Griese erzeugt und zwar: A-, B- und C-Griese. Der A-Gries wird aus dem Auszug feinen 2er geputzt, der B-Gries aus dem Auszug groben 3er-Gries. Man nimmt dazu die Griese vom dritten Schrot. Der C-Gries wird aus dem Mundmehl groben 3er erzeugt, ebenfalls von den dritten Schrotgriesen. Sie werden auf dem ersten Schrot-Putzsystem abgeläutert und braucht man zu diesem Zwecke nur die dazugehörigen Blätter einzulegen.

d) Die Leistungsfähigkeit der Mühle.

Die Mühle vermahlt in 24 Stunden 1200 Meter-Ctr. Frucht, was jährlich ein Vermahlungsquantum von 432.000 Meter-Ctr. ergibt.

e) Das Personal und die Regiespesen.

Chargen:	1	Technischer Leiter, Jahresgehalt sammt Wohnung und Beleuchtung		fl.	4000.—
	1	Obermüller monatlich		»	70.—
	2	Untermüller täglich	à	»	2.20
	2	Oberputzer »	»	»	1.80
	2	Verputzer »	»	»	1.45
	2	Oberbeutler »	»	»	1.80
	1	Oberschärfer »		»	1.80
	2	Oberkopper »	à	»	1.40
Arbeiter:	4	Kopper zum Zuschaufeln der Frucht	»	»	1.15

4	Griesschieber zum Sortiren der Griese und Dunste	à fl.	1.25
8	Griesabhänger	» »	1.15
2	Mahlgries-Aufschütter	» »	1.15—1.25
2	Auflösgries-Aufschütter	» »	1.15—1.25
4	schwarze Mahl-Dunstaufschütter	» »	1.15—1.25
2	Dunstschieber zum Abhängen der Uebergänge der Cylinder	» »	1.30
16	Beutler zum Abhängen der Mehle und Dunste	» »	1.05—1.25
7	Mehlfasser		
2	Steinwächter zum Anstellen der Steine	» »	1.35
2	Walzenwächter zum Anstellen der Walzen	» »	1.45
1	Mehlsortirer	»	1.70
1	Dunstsortirer	»	1.70
2	Walzenschmierer	à »	1.20
2	Haupttransmissions-Schmierer	» »	1.20
2	andere Schmierer	» »	1.20
1	Oberschmierer zum Controliren der Schmierer	»	1.40
3	Schärfer	à »	1.15—1.50
1	Billenschärfer	»	1.20
1	Wächter	»	1.40
3	Reservemänner zum Ausstauben der Säcke	à »	—.95
4	Lehrjungen	» »	—.80

per Woche sind 32 Mann, welche 12 Stunden, d. i. von 6 Uhr Früh bis 6 Uhr Abends, in Arbeit stehen und dann von anderen 32 Mann abgelöst werden. An Sonntagen macht jede zweite Woche 24 Stunden. Die Mehlfasser erhalten für einen gesackten Sack zu 100 Kilo $2^3/_4$ kr., für einen zu 85 Kilo 2 kr., für einen kleinen Sack $1^1/_2$ kr., für einen englischen Mehlsack per 127 Kilo sammt Zipfmachen und Nähen 5 kr. Die Mehlfasser entleeren die Mehlmischmaschinen, von welchen zwei Systeme vorhanden sind und zwar eine weiße Mehlkammer mit zwei Mischmaschinen, aus Streutellern mit Stiften bestehend, mit 500 Säcke

Fassungsraum, und eine schwarze Mehlmischkammer mit 700 Säcke Fassungsraum. Die Sackirung geschieht an weißen Mehlen durch drei Röhren im 1. Stock der Mühle, die der schwarzen Mehle im Parterre durch ebenso viele Röhren. Sobald das Mehl eingemischt ist, fassen 2 Mann die Säcke von den Röhren, 1 Mann führt auf die Wage, 1 Mann bindet, 1 Bube blombirt und 1 Taglöhner hilft, zusammen 8 Mann, welche als Mehlfasser zusammen die oben angeführte Bezahlung erhalten. 3 Mann sind beim Kleienfassen beschäftigt und erhalten 1½ kr. per Sack. Die Gesammtregie stellt sich bei einer Gesammtvermahlung von 1000 Meter-Ctr. per Tag wie folgt:

Mühle und Maschinenhaus...	per Meter-Ctr. Mahlgut				15·33 kr.
Gasconsum	»	»	»	»	2·25 »
Schlosser und Spengler......	»	»	»	»	2·4/10 »
Mehlmagazin und Expedition	»	»	»	»	3·5/10 »
Materialmagazin, Hofleute und Wächter	»	»	»	»	1·2/10 »
Weizen abladen	»	»	»	»	0·7/10 »
Tischler und Sattler........	»	»	»	»	1·4/10 »
Mehl- und Kleienfasser......	»	»	»	»	2·5/10 »
Kohlenverbrauch	»	»	»	»	12· »
(Bureau, Gehalte, Kanzleispesen und obere technische Leitung)	»	»	»	»	13· »
(Zu- und Abfuhr, Aus- und Einfuhr und Ein- und Verkauf)	»	»	»	»	11· »
Diverse Spesen	»	»	»	»	17· »
Sack.................	»	»	»	»	40· »
					1.22·28 kr.

Im Großen und Ganzen ist die Mahlmethode aller Budapester Mühlen ähnlich mit der von Herrn Putz in dem vorigen Abschnitte beschriebenen.

4. Das Mahlergebniß der Budapester Mühlen.

Das Mahlergebniß der Budapester Mühlen war bis 1875 nach officiellen Verlautbarungen im Durchschnitt circa 76% Mehl, 24% Kleie und Abfall (von 1876 nach Privatmittheilungen)

von	Nr.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	8½	8¾	9
1860	%	8	12	16	13	12	10	5	—	—	—	—	—
1865	»	7	9	8	10	10	13	9	7	3	—	—	—
1870	»	7	8	7	7	7	9	14	12	7	—	—	—
1875	»	5	8	6	6	6	8	9	10	9	6	3	—
1876/77	»	6·7	7·5	7·	6·11	7·2	10·1	6·5	10·36	5·29	5·13	2·48	2·52
1877/80	»	6	10·1	5·2	5·43	6·22	7·9	9·52	10	5·68	5·38	3·70	2·12
1880/81	»	7·37	7·95	7·30	9·26	6·76	6·77	6·14	9·53	6·41	3·27	2·41	2·29
1881/82	»	5·26	13·95	4·15	7·20	3·13	5·29	8·93	9·40	3·07	3·83	1·21	—

Wir lassen nun die Beschreibung des cisleithanischen Mahlverfahrens folgen, welches sich, wie schon bemerkt, von dem ungarischen eigentlich nur durch die geringere Zahl der hiezu verwendeten Maschinen unterscheidet.

5. Das Mahlverfahren einer mittleren österreichischen Hochmühle.

a) Gedreidereinigung.

Das Getreide gelangt zuerst durch einen Aufzug auf einen Schrollensauberer, der durchfallende Weizen geht in einen Trieur, wo die Sämereien, z. B. Wicken, Raden, ausgeschieden werden, dann auf einen Tarar. (Man kann auch den Tarar vor dem Trieur aufstellen.)

Dann passirt die Frucht den ersten Stauber, von diesen einen zweiten Stauber und Tarar, dann die dritten Stauber, die Koppcylinder und Tarar; Cylinder Ueberspannung mit | 12 | 12 | 12 |. Der Weizen ist nun gereinigt, kommt nun auf den Spitzstein, von diesem in den Spitzcylinder | 12 | 12 | 12 |, vom Spitzcylinder geht er auf eine Eureka-Bürstmaschine. Von der Bürstmaschine kommt der vollständig gereinigte Weizen auf die ersten Schrotwalzen. Für die Abfälle, Spitzen und den Koppstaub hat man einen Beutelcylinder separat.

b) Schroten.

In mittleren Mühlen hat man gewöhnlich zwei Schrotsysteme, Walzen mit mittlerer Riffelung für sämmtliche Schrote. Das gebräuchlichste ist sechsmaliges Schroten.

Erstes Schroten. Die Schrotwalzen werden so gestellt, daß das Weizenkorn in zwei Theile getheilt, respective gesprengt wird. Das

Product geht in Schrotcylinder [18 | 18 | 18 | 18]. Der Durchfall geht in Vorcylinder [50 | 50 | 50 | 50]. Der Uebergang vom Vorcylinder geht auf die Putzerei. Der Durchfall geht in einen Mehlcylinder [15 | 15 | 15 | 11]. Der Uebergang vom Mehlcylinder geht in Dunstcylinder [9 | 8 | 7 | 6], wovon die Dunste abgestellt werden.

Der Uebergang vom Schrotcylinder passirt einen Tarar, wo die abgelösten Schalen und Keime entfernt werden, und der Schrot geht nun als zweiter Schrot auf die zweiten Schrotwalzen, welche so gestellt werden, daß der Kern wieder auf die Hälfte getheilt wird. Ueberspannungen der Cylinder sind dieselben wie beim ersten Schroten.

Drittes Schroten. Bei dem dritten Schrotten werden die Walzen viel enger gestellt, so daß man jetzt viel 1er, 2er und 3er Griese erhält, ebenso bei dem vierten Schroten.

Das Product geht auf dieselben Cylinder des ersten und zweiten Schrotsystemes.

Fünftes und sechstes Schroten wird successive so fortgeführt, daß nach dem sechsten Schrot nur Schalen übrigbleiben. Diese kommen auf Steine und werden ein- oder zweimal ausgestreift, resp. ausgemahlen.

c) Auflösen.

Die von der Putzerei gewonnenen Griese werden mit Bezug auf ihr Volumen nach der Nummer des Blattes benannt, durch welches sie fallen, z. B. 18er, 24er, 26er, 28er, 30er, 32er, 34er, 36er, 38er, 40er u. s. w. Einfacher sagt man 1er Gries, das sind solche, welche durch Blatt 18 fallen, 2er fein, 2er grob, 3er dto., 4er dto., 5er dto., 6er Gries. Grober Gries das ist, was noch über 18er Blatt geht, dann wieder von diesem mittleres und schlechtes Auflösen. Von den groben Ueberspannungen der Schrotcylinder, z. B. 12er, 14er, 16er, ist man jetzt nach den gemachten Erfahrungen abgegangen — was über 18er geht, ist Schrot; man hat deshalb keine groben Griese mehr, nämlich 12er, 14er, 16er, sondern nur 18er, das heißt 1er Gries. Nach Qualität wird der Gries am besten und einfachsten genannt 1., 2., 3., 4., 5., 6., 7. und 8. Gries, anstatt wie bisher Auszug-, Mundmehl, Semmelmehl, schlechter und Pohlgries. Das Auflösen geschieht auf Glattwalzen der Reihe nach

der Qualität und zwar: 1ter/1er, 1ter grober, 2er und feiner 2er Gries. Zweite Qualität 2ter/1er, 2ter grober und feiner 2er Gries. 3ter/1er, grober und feiner 2er Gries. 4ter/1er, grober und feiner 2er Gries. 5ter/1er grober und feiner 2er Gries. 6ter/1er gibt es nicht mehr, sondern man sagt dann 1tes, 2tes und schlechtes Auflösen.

Das Auflösen geschieht successive, z. B.: 1ter/1er gibt 2 /1er, 2/1er 1/2er, 1/3er 1/4er und 5er und 2/6er Gries.

2ter/1er gibt 3/1er, 2/2er gibt 2 grober 3er, 1 feiner 3er und 1/4er und 5er Gries.

3ter/1er gibt 4er oder 5/1er, 3/2er 3/3er, 2/4er und 2/5er 2/6er u. s. w.

4ter und 5ter/1er gibt 4ter 5/2, 4ter und 5/3er 3/4er, 3/5er und 3/6er Gries.

1tes Auflösen gibt 2tes Auflösen, sechster 2er, 5/3er, 4/4er, 4/5er und 5/6er Gries.

2tes Auflösen gibt schlechtes Auflösen 7/2er, 7/3er, 6/4er, 5/5er und 6/6er Gries.

Das 2er Griesauflösen ist dasselbe, der 2er und 3er ist um eine Nummer schlechter, der feinere 3er, 4er, 5er um eine Nummer besser. Die 3er, 4er, 5er geputzten Griese kommen zur Vermahlung auf Mahlwalzen. Ueberspannung der Auflöse-Vorcylinder: | 50 | 50 | 50 | 50 |, der Mehlcylinder: | 14 | 14 | 14 | 11 |, der Dunstcylinder: | 9 | 8 | 7 | 6 |.

d) Putzerei.

Am vortheilhaftesten ist es, jeden Gries separat zu putzen, weil sich von jedem Schrot eine andere Qualität ergibt.

Man beginnt mit dem ersten Schrotgries, gibt die erhaltenen Griese separat zur Vermahlung, weil in dem ersten Schrotgries noch Keimtheile enthalten sind.

Ueberspannungen der Putzerei. Man hat gewöhnlich zwei oder drei Systeme für das Schroten und Auflösen und eine Dunstputzerei.

Die Griese passiren zuerst den Gries-Sortircylinder, wo die Griese entsprechend auf die Absauberer vertheilt werden.

Staubf.
Ueberspannung der Gries-Sortircylinder: | 10 | 50 | 40 | 30 | 22 | für Schrotgriese, für Auflösgriese: | 10 | 50 | 40 | 34 | 26 |, für die Dunstputzerei: | 12 | 10 | 6 | 54 |. Ueberspannungen der Absauberer:

34	34	32	24	24	18
38	38	34	26	26	24
42	42	38	28	28	26
46	46	42	32	32	28

Dunstsack

Putzerei für Schroten. 1., 2., 3. und 4. Schrot.

22	26	28	30	34	38	42	46
26	28	30	34	38	42	46	50
26	28	30	34	38	42	46	50

Putzerei für den 5. und 6. Schrot und die Auflösgriese.

Vom 1. Schroten gibt es 5/1er, 4/2er, 3/3er, 3/4er, 4/5er, 6/6er Gries.
2tes Schroten gibt
Auszug, das heißt 1/1er, 1/2er, 1/3er, 1/4er, 2/5er, 4/6er Gries.
3tes Schroten gibt
Auszug, das heißt 1/1er, 1/2er, 1/3er, 1/4er, 1/5er, 2/6er »
4tes Schroten gibt 2/1er, 1/2er, 1/3er, 1/4er, 1/5er, 2/6er »
5tes » » 4/1er, 3/2er, 2/3er, 1/4er, 1/5er, 2/6er »
6tes » » 5/1er, 4/2er, 3/3er, 2/4er, 2/5er, 4/6er »

Selbstverständlich geben diese Griese wieder Ueberschläge, welche wieder mit einer schlechteren Sorte geputzt werden, je nach der passenden Qualität.

Sämmtliche 1er grobe und feine 2er Griese werden aufgelöst, u. zw. auf 3er, 4er, 5er Gries und kommen auf die Putzerei, werden classificirt u. zw. der Reihe nach Volumen und Qualität.

e) Griesmahlen.

Zum Griesmahlen hat man meistens eigene Walzen, Hartguß- oder Porzellan-Glattwalzen.

Die Griese gelangen der Reihe nach Qualität zur Vermahlung u. zw. angefangen vom 1ten groben 3er Gries. Die Walzen werden so gepreßt, daß man 6er, 7er, 8er Dunste bei einmaligem Durchgange erhält. Der Uebergang kommt um 2 Nummern zurückgestellt und gibt retour vermahlen 3/6er, 3/7er, 3/8er, 3/9er Dunst. Alle geputzten Griese werden auf Walzen vermahlen u. zw. vom groben 3er bis inclusive 6er Gries.

f) Ueberspannung des Mahlwalzen-Systems.

Vorcylinder: | 60 | 60 | 60 | 60 | Griesgaze. Der Durchfall geht in den Mehlcylinder: | 14 | 14 | 14 | 15 |. Der Uebergang vom Mehlcylinder geht in einen Dunstcylinder: | 9 | 8 | 7 | 6 | Mehlgaze, die vom Dunstcylinder erhaltenen Dunste werden abgestellt und auf Steinen vermahlen. Zum Beispiel 1/3er, 4er, 5er Gries gibt 1/6er, 1/7er, 1/8er, 1/9er Dunst; diese werden auf Steinen vermahlen. Die Uebergänge kommen wieder auf die Walzen zu einer minderen Qualität.

g) Weißes Dunstmahlen.

Das Product geht in einen Vorcylinder: | 8 | 8 | 8 | 8 | Mehlgaze. Der Uebergang geht in einen Dunstcylinder, der Durchfall geht in einen Mehlcylinder: | 12 | 12 | 13 | 13 |. Der Uebergang vom Mehlcylinder geht in den Dunstcylinder: | 10 | 9 | 8 | 6 |. Die erhaltenen Dunste werden wieder retour vermahlen, zum Beispiel: 1/6er, 1/7er, 8er, 9er geben wieder Dunste. 1 Fach oder Sack sagt man 1/11er, 2 Fach 1/11er, 3 Fach 1/10er, 4 Sack 2/10er Dunst; nach zweimaligem Durchgange werden die übriggebliebenen Dunste zu einer Sorte minderer Qualität gestellt, z. B.: 2/11er, 2/10er, 3/10er u. s. w.

h) Schwarzes Dunst- und Kleie-Ausmahlen.

Das Product geht in einen Vorcylinder: | 30 | 50 | 50 | 50 |. Der Durchfall in einen Mehlcylinder: | 12 | 13 | 13 | 14 |. Der Ueber-

gang von diesen in einen Dunstcylinder: | 9 | 8 | 7 | 5 |. Schwarze Dunste und Kleie werden so oft zurückgeschüttet, bis alles Mehl herausgemahlen ist, was übrigbleibt, ist »Schweineroggen«, »feine« und »grobe« Kleie.

i) Mühlen-Bauwesen.

Für das heutige Mahlverfahren, resp. die jetzigen Anforderungen der Müllerei, ist es unbedingt nothwendig, die Mühlen zum Mindesten drei »Etagen« hoch zu bauen u. zw. Souterrain: Transmissionen zum Antriebe von Walzen und Steinen. Halbstock: Steinboden und Walzen. 1. Stock: Griesboden, Aufschüttgossen. 2. Stock: Putzereisaal und Schrotreserven. 3. Stock: Beutlerei, Dunst- und Mehlboden. 4. Stock oder Dachboden: Vor- und Mehlcylindersaal, Staubkammern. 5. Boden: Aufzugkuppeln.

Für die Kopperei genügen 2 Stockwerke.

Parterre: Stauberer. 1. Stock: Trieur, Schälmaschinen, Staubkammer. 2. Stock: Tarar, Transmission für Tarar, Aufzugcylinder, Dachboden: Schrollensauberer, Koppcylinder, Aufzugkuppeln. Der beste Antrieb ist mit Riemen oder Seil ohne Königswelle.

Man darf nicht glauben, daß alle cisleithanischen Mühlen genau nach dem in dem vorigen Abschnitt geschilderten System arbeiten, es herrscht vielmehr eine sehr große Verschiedenheit in der Durchführung dieses Mahlverfahrens vor. Zunächst ist es die Beschaffenheit des zu vermahlenden Productes dann sind es die Absatzverhältnisse, welche auf die Details des Mahlverfahrens Einfluß nehmen. Manche Mühlen schroten öfter, manche weniger, als früher angegeben, manche benützen nur Riffelwalzen, andere auch Glattwalzen, wohl auch noch Schneidemaschinen, manche verwenden Centrifugal-Sichtmaschinen, andere nicht und so fort. Hierdurch ändert sich aber manches Detail. Im Wesentlichen jedoch gibt die frühere Beschreibung ein Bild des in Cisleithanien jetzt üblichen Mahlverfahrens.

6. Das Mahlergebniß der cisleithanischen Mühlen.

Dasselbe ist ebenso verschieden wie die Mahlmethoden und hängt auch von der jeweiligen Beschaffenheit des zu vermahlenden

Productes ab. Nachstehende Aufzeichnungen aus den letzten Jahren zeigen das Durchschnittsergebniß. *)

Durchschnitts-Ausbeute einer großen Dampfmühle bei Wien.

Aus 100 Kilo ung. Weizen.

(Pester Nummerirung.)

Mehl Nr. 0	=	6·0 %	42·3
„ „ 1	=	15·5 %	
„ „ 2	=	5·2 %	
„ „ 3	=	4·6 %	
„ „ 4	=	3·8 %	
„ „ 5	=	7·2 %	
„ „ 6	=	8·7 %	35·3
„ „ 7	=	9·0 %	
„ „ 8	=	5·6 %	
„ „ 8½	=	5·1 %	
„ „ 9	=	6·2 %	
„ „ 10	=	0·7 %	
Fußmehl	=	0·4 %	22·4
Feine Kleie	=	17·8 %	
Grobe „	=	1·4 %	
Klein-Weizen	=	0.4 %	
Splitter	=	0·6 %	
Verstaubung	=	1·8 %	
		100 %	

J. J. Schwaighofer, Walzmühle in Hall in Tirol.

Feiner und grober Tafelgries		7 %
Mehl Nr. 00	=	3 %
„ „ 0	=	20 %
„ „ 1	=	25 %
„ „ 2	=	12 %
„ „ 3	=	12 %
„ „ 4	=	5 %
„ „ 5	=	1 %
Abfall		15 %
		100 %

Mühlen vom Wiener Boden.

(Wiener Nummerirung.)

Mehl	Nr. 1	=	24 %
„	„ 2	=	2 %
„	„ 3	=	3 %
„	„ 4	=	5 %
„	„ 5	=	9 %
„	„ 6	=	5 %
„	„ 7	=	8 %
Bäcker-Mundm.	„ 8	=	6 %
Semmelmehl	„ 8½	=	5 %
Pohlmehl	„ 8¾	=	6 %
Futtermehl	„ 9	=	2 %
Schweinroggen	„ 10	=	6 %
Feine Kleie	„ 11	=	10 %
Grobe Kleie	„ 12	=	4 %
Hühnerweizen			1 %
Wicken			1½ %
Verstaubung			2½ %
			100 %

Fr. Odkolek's Dampfmühle in Prag.

Weizengries			1.2 %
Mehl Nr.	00	=	3.9 %
„ „	0	=	12 %
„ „	1	=	12 %
„ „	2	=	12 %
„ „	3	=	12·1 %
„ „	4	=	12·8 %
„ „	5	=	9·5 %
„ „	6	=	3·8 %
Kleie und Verstaubung			21·3 %
			100 %

Mährische Lohnmühlen

bei Napagedl.

Mehl Nr. 0	=	Pester	3—4	15 %
„ „ 1	=	„	5—6	15 %
„ „ 2	=	„	7—8	25 %
„ „ 3	=	„	8	10 %
„ „ 4	=	„	8—9	8 %
„ „ 5	=	„	10—11	5 %
Kleie				18 %
Verstaubung				4 %
				100 %

*) Hiebei ist zu beachten, daß die Nummerirung der cisleithanischen Mühlen von jener der Budapester Mühlen abweicht. Man kann im Allgemeinen in Betreff der Mühlen des Wiener Bodens (Rayon von Wien) folgende Vergleichung zu Grunde legen:

Nr. 0 = Nr. 1—2		Nr. 4 = Nr. 6—7
„ 1 = „ 2—3		„ 5 = „ 7—8
„ 2 = „ 3—4		„ 6 = „ 8—8½
„ 3 = „ 5—6		„ 7 = „ 8¾—9

Vorarlberger Handelsmühlen.

Weißes Mehl	40 %
Mittelmehl	30 %
Schwarzmehl	10 %
Abfallkleie	20 %
	100 %

IV. Die Vermahlung des Roggens.

A. Allgemeines.

Wenn bei fast allen Operationen der Mehlfabrikation das einzig Gleichbleibende die Verschiedenheit ist, mit welcher sie in der einen oder der anderen Mühle ausgeführt werden, so ist dies bei der Vermahlung des Roggens in noch erhöhtem Maße der Fall. Fast jede Mühle hat ein anderes System der Roggenvermahlung und die Abweichungen sind oft ganz bedeutende. Und dennoch wäre es gerade die Roggenvermahlung, für welche sich bestimmte, allgemein giltige Regeln aufstellen ließen. Der Bau des Roggenkornes ist für die Scheidung des Kernes von der Schale viel günstiger als jener des Weizenkornes. Die Spalte ist bei dem ersteren nicht so tief in das Innere eindringend, die Gestalt ist mehr walzenförmig mit gleicher Oberfläche, die Häute der Schale sind durch eine Luftschichte getrennt, so daß ein Schälen des Roggens eher möglich, wenigstens nützlicher wäre, als das des Weizens. Außer den sehr lobenswerthen Versuchen von Till in Bruck an der Mur ist aber bisher in dieser Richtung wenig geschehen.

Einer ordentlichen Roggenvermahlung muß eine intensive Reinigung eben so gut vorhergehen, als der Weizenmüllerei. Die weitere Behandlung ist jedoch schon deshalb einfacher, weil sich das Roggenmehl nicht zu so feinen Speisen eignet wie das Weizenmehl und daher nicht so feine Züge als bei diesem verlangt werden.

B. Flachmahlen.

In der Regel wurde bis vor ganz kurzer Zeit bei der Roggenmehlerzeugung das Flachmahlsystem angewendet. Nach diesem System wird der Roggen zuerst vom Staube befreit, dann Wicken und Raden mittels Trieurs entfernt und dann wird der Roggen entweder zuerst auf Stauberer zur Entfernung der Holzhäute gebracht, oder er geht sogleich auf die Spitzsteine. Nach dem Spitzen wird das Korn entweder, wie in Deutschland, gequetscht, oder, wie

in Oesterreich-Ungarn, auf scharfen Steinen (Sandstein) hochgeschroten und dann auf französischen Steinen ziemlich kräftig zusammengemahlen. Dieses Mahlgut des ersten Ganges kommt auf einen Cylinder (mit Sieb | 10 | 9 | 8 | oder für feinere Mehle mit 11 und 12 Seide), auf welchem, je nachdem man feinere oder minderfeine Mehle erzeugen will, die besten Sorten, sowie etwas Dunst abgeschieden wird. Der Uebergang kommt zur zweiten Vermahlung, welche man den zweiten Gang nennt. Von dem Product derselben wird wieder Mehl abgebeutelt und der Uebergang wird zum dritten Mal vermahlen, der dritte Gang. Manchmal wird der gewonnene Dunst extra vermahlen, manchmal aber wird er mit dem Uebergang aufgeschüttet, denn der Roggendunst mahlt sich erfahrungsmäßig nicht gut. Die Schale wird schließlich abgemahlen, oder dem zweiten und dritten Gang zugesetzt.

Manchmal wird das Mahlen fünf- bis sechsmal wiederholt. Bei allereinfachster Vermahlung wird aber nicht hochgeschroten, sondern sofort zusammengemahlen.

Diese Roggenvermahlung nach deutscher Art ist in folgendem Schema dargestellt:

Reinigen
Geputzter Roggen — Putzstaub

Quetschen
Schwarzroggen-Mehl — Schrot

Erster Gang
Extra-Mehl — Weißroggen-Mehl — Dunst — Schrot

Zweiter Gang
Weißroggen-Mehl — Dunst — Schrot

Dritter Gang
Weißroggen — Schalen

Schalen abmahlen
Schwarzroggen — grobe Kleie

Wenn man keinen Extraroggen erzeugt, so wird im ersten Gang nur Weißroggen und Dunst gewonnen.

C. Hochmahlen.

In neuester Zeit wird der Roggen in vielen Mühlen nach der Methode der Griesmüllerei vermahlen. In diesem Falle wird der Roggen hochgeschroten, der Hochschrot zweimal weiter geschroten und das Product in Mehl, Gries und Schrot zerlegt. Bei dem ersten Schroten fallen grobe Griese, bei dem zweiten feine Griese. Dieser grobe und Feingries wird zusammen vermahlen und dieses Griesmahlen, bei welchem nur Griese und Mehle sortirt werden, fünf- bis sechsmal fortgesetzt. Bei dem letzten Griesmahlen erhält man dann Schwarzmehl und feine Kleie. Die Schalen vom zweiten Schrot werden drei- bis viermal abgemahlen und dabei noch Weiß- und Schwarzroggenmehl ausgestreift. Beim letzten Schalenabmahlen bleibt dann Schwarzmehl und grobe Kleie. Einige Müller putzen die Griese vor dem weiteren Mahlen und finden ihren Vortheil dabei, wenn sie für feine Roggenmehle Absatz haben.

Es ist offenbar, daß sich nicht alle Roggensorten zur Griesmüllerei eignen, denn nur so ist es erklärlich, daß manche Müller behaupten, daß sie bei der hochmüllerischen Behandlung des Roggens keine günstigen Resultate erzielen, während wieder andere davon sehr befriedigt sind. Thatsache ist es, daß eine galizische Mühle, welche für ein Mehl, das aus einer Mischung von Weizenauszugmehl und Roggenmehl bestand, guten Absatz hatte, durch das Griesmahlen des Roggens ein Product erhielt, welches eben so schön war als das Mischproduct und auch für dieses verkauft wurde.

D. Roggenvermahlen auf Walzen.

In neuester Zeit hat sich die Anwendung der Walzen zur Vermahlung von Roggen überall dort Bahn gebrochen, wo diesbezügliche Versuche angestellt wurden, und die allgemeine Verwendung der Walzenstühle zu diesem Zwecke ist nur eine Frage der Zeit, weil nach den bisherigen Erfahrungen die Resultate von bedeutendem Vortheile gegenüber der Steinvermahlung sind. Man wird schneller fertig und erzielt eine auffällig große Menge weißer Mehle.

Man befolgt auch hiebei mehrere Methoden, die ihren Grund zunächst in der Verschiedenheit des Rohproductes, sowie in

der gewünschten Anzahl der Züge, dann aber auch darin haben, ob man die Griesvermahlung oder die einfachere Vermahlung vorzieht, resp. ob man bessere Verwendung für weiße oder schwarze Roggenmehle hat.

1. **Griesvermahlung.** Dieses Verfahren geschieht überall in verschiedener Weise. In einer großen Kornmühle bei Wien wird der Roggen zuerst in derselben Weise wie beim Flachmahlen auf Steinen gereinigt, dann wird auf Schälmaschinen mit Schmirgelscheiben geschält und die Schale abgesiebt. Das geschälte Korn wird auf Steinen gespitzt, nach der Absonderung der Spitzen auf weitgeriffelten Schrotwalzen hochgeschroten. Das Product kommt auf Desintegratoren. Das hier erlangte Product kommt auf Centrifugal-Sichtmaschinen, welche Gries, Dunst und Mehl trennen. Die Griese werden sammt den Dunsten auf Glattwalzen aufgemahlen, auf Centrifugalsichtern gesichtet und der Rest auf Steinen ausgemahlen.

Ein anderes derartiges Verfahren unterscheidet sich von dem vorhergehenden nur dadurch, daß der Hochschrot nicht auf Desintegratoren, sondern auf Riffelwalzen weiter geschroten wird. Zur Vermahlung der Griese lassen sich entweder glatte Hartguß- oder Porzellanwalzen verwenden.

2. **Einfachere Vermahlung.** Ein sehr praktisches Verfahren, welches die Resultate zuwege brachten, die weiter unten als Mehlergebniß einer Budapester Mühle angeführt sind, ist nach Angabe des Obermüllers A. Putz*) folgendes: Das Gut wird zuerst gereinigt und auf einem Stauberer von der äußeren Holzhaut befreit, auf einem Spitzgange gespitzt und der Spitzstaub entfernt. Hierauf wird es auf Schrotwalzen mit 450—600 Riffeln und einer Differenzgeschwindigkeit von 1 : 3 entweder sofort durch enge Walzenstellung zusammengemahlen oder in der früher beschriebenen Weise geschroten. Das Ergebniß beider Methoden soll nur unwesentlich verschieden sein. Das Product wird auf Centrifugalsichtern (mit 500 Touren) abgebeutelt, welche mit Nr. 8 und 9 bespannt dasselbe Resultat liefern wie die Bespannung von 11—12 bei der Steinvermahlung. Die Anwendung der Centrifugalsichter ist bei der Roggenvermahlung vortheilhafter als die gewöhnlicher Cylinder, weil die ersteren die Kleie energischer ausschlagen. Die übrig-

---

*) Oesterr.-ungar. Müller-Zeitung 1881, Nr. 10.

bleibenden dunklen Dunste werden auf Steinen fein vermahlen, da sich die feineren Dunste auf Riffelwalzen schlecht mahlen.

Die einfachste Methode ist die Vermahlung auf 3 Walzenstühlen, wobei je ein Walzenstuhl und ein Centrifugalsichter ein System bildet. Der gereinigte Roggen wird auf dem ersten Stuhl aufgegeben. Das Mahlgut geht auf den ersten Centrifugalsichter. Der Uebergang geht auf das zweite System und der Uebergang des zweiten Cylinders auf das dritte System.

Folgendes Schema veranschaulicht diese Methode.

Reinigen

Geputzter Roggen — Putzstaub

1. Schroten auf Walzen

Mehl Nr. 1, 2, 3, Kleie — Dunst, Schrot

2. Schroten auf Walzen

Mehl Nr. 2 f. Kleie — Dunst, Schrot

Dunstausmahlen auf Steinen — **Schalenabmahlen auf Walzen**

Mehl Nr. 3. — Mehl Nr. 3 — grobe Kleie

Der Obermüller Kamma*) erzielte bei einer Vermahlung von sehr feuchtem Roggen auf Proviantmehl nach dieser Methode durch Seide Nr. 46 $11\frac{1}{2}\%$ Kleie gegen 14% bei dreimaliger Steinvermahlung und verarbeitet auf drei Walzenstühlen in 24 Stunden 280 Meter-Centner. Bei diesem zähen Roggen, der jeden Stein in wenigen Minuten verschmiert hatte, liefen die Walzen 5—6 Monate, bevor sie nachgeriffelt werden mußten.

Der Roggen ist sehr lange das Stiefkind der Müllerei geblieben, nunmehr scheint es, als ob auch die Kornmüllerei von den Fortschritten der Technik profitiren sollte.

E. Das Mahlergebniß.

Es werden zumeist 3 Sorten Roggenmehl erzeugt, welche entweder mit Nr. 1, 2, 3 oder A, B, C oder Extraroggen, Weißroggen und Schwarzroggen bezeichnet werden. Manchmal werden

*) Oesterr.-ungar. Müller-Zeitung 1881.

auch vier Züge gemacht. Die Qualitäten sind ebenso verschieden wie bei den Weizenmehlen.

Folgende Mahlergebnisse sind uns bekannt geworden:

Wiener Boden

Walzen (Ignaz Seidl in Trautmannsdorf) bei 80pfdgem. Korn.

Extraroggen	Nr. 1	3%
Weißroggen	„ 2	62 „
Schwarzroggen	„ 3	4 „
Kleie	„	27 „
Verstaubung	„	4 „
		100%

Eine Budapester Mühle

	Steinvermahlung:	Walzenvermhlg.
Mehl Nr. 1	17.—%	36.36%
„ „ 2	30 — „	22.21 „
„ „ 3	22.— „	12.65 „
Kleie	28.— „	24.10 „
Verstaubung	3.— „	4.68 „
	100%	100%

Mährische Flachmühle aus Hanna-Korn

Nr. 1	60%
„ 2	18—20 „
Kleie	16 „
Verstaubung	4 „
	100%

Nr. 1 u 2 gemischt ist Gleichmehl.

Fr. Odkolek in Prag.*)

Lit. A	5%
„ B	66 „
„ C	5 „
Kleie	20 „
Verstaubung	4 „
	100%

Mährische Mühlen für Hausback.

Gleichmehl	76%
Futtermehl	3 „
Kleie	17 „
Verstaubung	4 „

V. Besondere Mahlmethoden.

Außer den bisher beschriebenen Mahlmethoden sind noch einige andere vorgeschlagen und zum Theile ausgeführt worden. So hat Buchholz, ein verdienstlicher englisch-hannoveranischer Mühlenbauer, eine Art Walzmühle construirt, welche aus sechs etagenförmig übereinander angebrachten Walzenpaaren, unter deren jedem sich ein Sieb befand, bestand. Buchholz wollte mit dieser Maschine zu gleicher Zeit mahlen und sichten und zwar derart, daß das Mahlgut der Walzen sofort durch ein Sieb ging, welches den Uebergang einer weiteren Walze lieferte u. s. f. In der ersten Auflage sagten wir: »Natürlich hatte er dabei die einfache Flachmüllerei

*) Specialcatalog der Collectivausstellung des Verbandes österreichischer Müller in Paris 1878.

im Auge und für die einfachste und doch rationelle Vermahlung des Weizens, wo es sich nicht um feinste Züge handelt, wäre Buchholz's Idee nicht geradezu zu verwerfen.«

Seitdem wurden diesem Systeme entsprechend die in dem Abschnitt »Walzenstühle« besprochenen Flachmahlstühle Patent Buchholz-Mechwart construirt, welche wirklich vortheilhafte Anwendung in der Flachmüllerei finden. Auch die Universalmaschine von Gebrüder Seck verfolgt diesen Zweck.

Eine andere Mahlmethode, welche in England und Amerika von sich sprechen machte, ist Jone's Mahlmethode. Dieselbe besteht vorerst in einer eigenthümlichen Steinschärfung und in einem Doppelcylinder, bei welchem die ausgeschiedene Kleie dem feinen Siebproduct zur zweiten Ausbeutelung beigegeben wird. (!) Wir können nicht beurtheilen, was an dieser Sache Humbug oder Vortheil ist, und erwähnen nur, daß in Amerika mit derartigen Schärfungen und Mahlmethoden viel Schwindel getrieben wird.*)

Die Erzeugung von Brot aus ungemahlenem Korn, wie sie in Rußland versucht wurde, dürfte der Müllerei, insolange sich die Mägen der civilisirten Nationen nicht verhärten, kaum schädlich werden.

4. Schlußdaten.

I. Motoren.

Die Wahl des Motors hängt ausschließlich von localen Verhältnissen ab. Wo genügende constante Wasserkräfte vorhanden sind, wird man niemals Dampfmühlen einrichten, da die Wasserkraft bedeutend billiger ist als die Dampfkraft. Wo hin und wieder Wassermangel eintritt, ist die Aufstellung einer Reserve-Dampfmaschine anzuempfehlen, wobei die Kuppelung derart construirt sein muß, daß die Wasser- und Dampfkraft gleichzeitig und gleichmäßig arbeiten können.

Ueber Wasserräder, Turbinen, Wassermessungen, Dampfmotoren u. dgl. finden sich in den Jahrgängen des österreichisch-ungarischen Mühlenkalenders (Wien, bei Perles) die für Müllereizwecke nöthigen Daten.

---

*) S. Oest.-ung. Müller-Ztg. Nr. 52, 1877.

II. Kraftbedarf.

Bei Flachmüllerei mit Steinen rechnet man für jeden Mahlgang sammt allen Hilfsmaschinen und Transmissionen circa 6 bis 8 Pferdekräfte bei 36 Hektoliter.

Bei Flachmüllerei mit Walzen circa 5 bis 7 Pferdekräfte für gleiche Leistung.

Bei Hochmüllerei mit Steinen circa 10 bis 12 Pferdekräfte für 220—250 Kilo pr. 24 Stunden pr. Mahlgang oder Vermahlung 1 Pferdekraft.

Bei Hochmühlen mit Walzen gebraucht man bei vollständiger Einrichtung für 270 Kilogramm Vermahlung in 24 Stunden 1 Pferdekraft, bei einfacherer Hochmüllerei für 275—280 Kilogramm per 1 Pferdekraft. Bei mittelgroßen Mühlen genügt bei gleicher Einrichtung für 300 Kilogramm Vermahlung 1 Pferdekraft.

III. Personale.

Hierüber siehe Abschnitt: Das Mahlverfahren einer Budapester Mühle.

IV. Windmühlen.

Ueber Windmühlen findet sich Ausführlicheres in dem österr.-ungar. Mühlenkalender pro 1883.

IV. Die Rollgerstenfabrikation.

Von Max Sonnenschein.

A. Allgemeines.

Sowie bei der Mehlerzeugung das eigentliche Erzeugniß das Mehl bildet, so muß bei der Erzeugung von Rollgerste, auch Graupe und Perlgerste genannt, gerade die Mehlbildung möglichst vermieden und auf die beste Schonung des Kernes Rücksicht genommen werden. Aus diesem Grunde erfordert dieser Artikel nicht nur günstig wirkende Vorrichtungen, gute sich gegenseitig unterstützende Maschinen, sondern auch die größte Aufmerksamkeit während der Fabrikation, wenn das Ergebniß der Erzeugung hinreichend befriedigen soll.

B. Die Sorten der Rollgerste.

Man unterscheidet drei Sorten von Rollgerste: Graupe, d. i. geschälte und blos unbedeutend gerollte Gerste; Holländergerste, d. i. die bis zur Rundung und weißen Farbe aus dem ganzen Kern gerollte Graupe und Perlgerste, welche zumeist — hauptsächlich in den deutschen Fabriken — aus gerissener, geschnittener oder gehackter Gerste erzeugt wird und die mittlere Größe des künstlichen Sago erhält.

C. Wahl des Rohproductes.

Vor Allem ist es nothwendig dem zu verarbeitenden Rohproducte, der Gerste, die größte Aufmerksamkeit zu schenken und darauf Rücksicht zu nehmen, welche Rollgerstensorte daraus zu erzeugen sei. Hierüber eine bestimmte Regel aufzustellen, ist schon aus dem Grunde nicht möglich, weil die Gerstenqualitäten so verschiedenartiger Natur sind, daß hier nur die Praxis der beste Lehrmeister sein kann und weil man nur in der Praxis sich jene Vortheile in der Wahl des Rohproductes erwirbt, die zu einer rationellen Erzeugung führen.

Es gibt bekanntlich harte, glasige, speckige, mürbe, lichte, dunkle Gersten, Sommer- und Wintergerste. Aus jeder Gersten-qualität — was keinem Zweifel unterliegt — läßt sich Rollgerste erzeugen, aber es muß der Wahl des geübten Fachmannes über-lassen bleiben, aus dieser oder jener Gerstensorte diese oder jene Rollgerstenart zu erzeugen, da die Erfahrung bereits hundertfach gelehrt hat, daß es nicht gleichgiltig ist, welchem Zwecke eine Gerste zugeführt wird. Im Allgemeinen ist die Sommergerste der Wintergerste vorzuziehen. Jede Gerstensorte gibt ein anderes Er-gebniß in Qualität und Quantität; ja oft sind die Ergebnisse aus einer und derselben Gerste heute gegen gestern verschieden, wenn deren Behandlung keine rationelle war. Aus diesem Grunde sind die in einigen Werken vorfindlichen Angaben, die ein ziffermäßiges Ergebniß von Rollgerste aus einem bestimmten Quantum Rohgerste enthalten, nur als solche zu betrachten, denen man keinen Werth beilegen und mit denen man nicht rechnen kann. Bei der Erzeu-gung der Rollgerste aber muß man vor Allem zu rechnen verstehen, um von dem Rohproducte aus auf das fertige Product schließen zu können. Was ergibt diese oder jene Gerste? welche Erzeugungs-spesen absorbirt sie? zu welcher Sorte eignet sie sich? — das Alles sind Fragen so hochwichtiger Art in der Erzeugung der Rollgerste, wie sie nur der Fachmann zu beantworten vermag.

Sollten wir hier über jede Gerstensorte eine Anleitung be-züglich deren Verwendbarkeit geben wollen, so müßte zu jedem Bande dieser Ausgabe ein Originalmuster der besprochenen Gerste des Verständnisses wegen beigegeben werden. Somit genüge die An-gabe, daß der Wahl der Gerste alle Aufmerksamkeit zu schenken sei.

D. Vorarbeit.

Es ist nun die allgemeine Behandlung der Gerste bis zu dem Momente zu besprechen, da dieselbe zur Verarbeitung gelangt.

Sowie bei der Mehlbereitung ist auch hier das Putzen des Rohproductes nicht unwesentlich, da es nur wenige vollkommen reine Gersten gibt. Die Art und Weise, wie dies geschieht, ist sehr verschieden, es ist auch gleichgiltig, auf welchem Wege es geschieht, wenn nur der Zweck erreicht wird.

Gewöhnlich wird die Gerste vorerst entstaubt, indem man sie über einen mit Eisendraht bespannten Cylinder führt; sodann läßt

man sie, wenn sie Unkraut enthält, eine Unkrautauslesemaschine passiren. Diese Unkrautauslesemaschinen (Trieurs) sind dieselben, wie sie zum Putzen von Weizen oder Roggen benützt werden und früher besprochen wurden.

E. Die eigentliche Rollgerstenfabrikation.

Die nun geputzte Gerste wird enthülst, geschält und sodann zu Graupen und Holländergerste gerollt oder auch gehackt und zu Perlgerste verarbeitet.

1. Vorschälen. In einigen Fabriken bedient man sich zur ersten Vorschälung der aus der Müllerei bekannten Getreideschälmaschinen; dieselben können jedoch nicht als unbedingt gut und verläßlich empfohlen werden, einerseits weil sie zu grobschalige Kleie liefern, die in vielen Gegenden unverkäuflich ist, andererseits verwüsten sie viele Körner — hauptsächlich bei mürber Gerste — brechen vorzeitig und absorbiren so viel an Kraft, als zu zwei Graupengängen erforderlich ist. Die Ansichten über die Verwendbarkeit der Schälmaschinen zum Zwecke der Gerstenschälung sind sehr getheilt, und während einige Fabriken solche im Betriebe haben, haben viele andere dieselben schon nach kürzester Zeit entfernt und als für die Rollgerstenfabrikation unverwendbar bezeichnet. Es bleibt demnach schwierig sich für oder gegen ein Maschinensystem auszusprechen, über welches die Ansichten gewiegter Fachmänner so sehr getheilt sind.

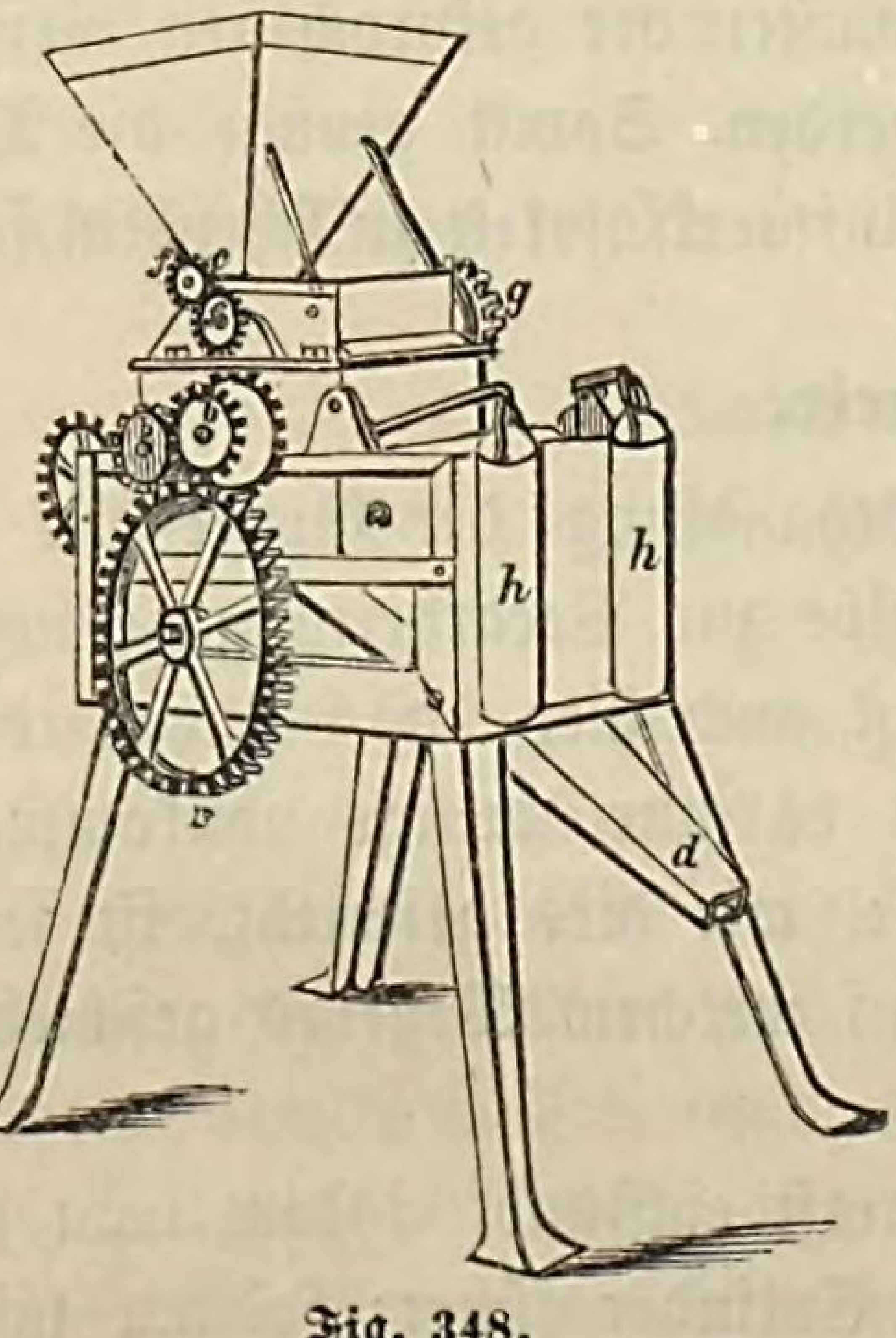


Fig. 348.

Thatsache ist, daß eine gleichmäßige Schälung nur auf dem Steine erfolgt, daher hier — ohne ausgesprochen gegen die Schälmaschinen zu sprechen — doch die Vorschälung mit Steinen empfohlen werden muß.

2. Schneiden. Die nun enthülste Gerste gelangt entweder zur Rollung auf Graupe oder Holländergerste, oder sie wird gehackt, resp. zertheilt und zu Perlgerste verarbeitet.

Eine zu diesem Zwecke bestimmte Schneidmaschine, wie sie häufig in Anwendung zu kommen pflegt, zeigt

Fig. 348. Die hier nicht sichtbare Antriebsscheibe bringt das Zahnrad a in Bewegung, welches die 2 Rädchen bb in entgegengesetzten Lauf bringt. An den Achsen dieser Rädchen (bb) befinden sich im Innern der Maschine zwei enge einander entgegenlaufende Riffelwalzen, welche die aus c kommende Gerste zerschneiden und nach d abführen. Zur Regulirung des Einlaufes dienen die von g aus angetriebenen Regulirwalzen ff und zur engeren oder weiteren Auseinanderstellung der Schneidewalzen die Hebelgewichte hh, die eine größere oder geringere Belastung zulassen. Diese Maschine hat den Vortheil, daß sie kaum $^1/_{10}$ Pferdekraft absorbirt, den Kern trotz des Schneidens nicht wesentlich beschädigt und eine beliebige Tourenzahl (200—400) machen kann; sie hat aber wieder den Nachtheil, daß sie nur wenig producirt und sich dadurch nur für den kleinen Betrieb eignet.

Große Etablissements müssen entweder mehrere solcher Maschinen setzen oder sogenannte Reiß- oder Schrotmaschinen benützen, die den Kern nicht schneiden, sondern zerreißen, zerbrechen und naturgemäß auch mehr abfallendes, für Perlgerste unbrauchbares Nebenproduct liefern.

Um ein großes Quantum geschrotete Gerste auf einer Maschine fertig zu bringen, muß man sich der in der Müllerei in Anwendung stehenden Schrotmaschinen bedienen; es muß keineswegs eine ausgesprochene Gerstenschrotmaschine sein.

3. Die Steine. Die nun zur Graupe, Holländergerste oder Perlgerste vorgearbeitete Gerste gelangt zur Rollung auf einen sogenannten Rollstein.

Es muß hier angeführt werden, daß man sich zur Erzeugung der Rollgerste eines Systems von drei verschiedenen Steinsorten bedient und darnach die Rollgerstengänge in Schäler, Roller und Polirer eintheilt. Die Steine sind entweder grobkörnige, mittelkörnige oder feinkörnige Sandsteine.

Der grobkörnige, für den Schäler bestimmte Stein besorgt die Schälung. Wo also keine Schälmaschine benützt wird, dort muß ein gewöhnlicher Graupengang mit einem Schälsteine die Enthülsung der Gerste vornehmen. Der mittelkörnige dient zur Rundrollung, während der feinkörnige Stein die Rollgerste weißt und glättet.

Man benützt hauptsächlich hannoverische Steine, damit ist

aber nicht ausgesprochen, daß Sandsteine aus anderen Gegenden nicht eben so gut zur Gerstenrollerei verwendbar sind.

4. Horizontalgänge. Fig. 349 stellt einen Gang dar, dessen horizontal liegender Stein A um eine verticale Achse B B lauft und von der Bütte c c c eingeschlossen ist. Zwischen der Seitenwand dieser Bütte und der Stirnseite des Steines rollt die Gerste. Um

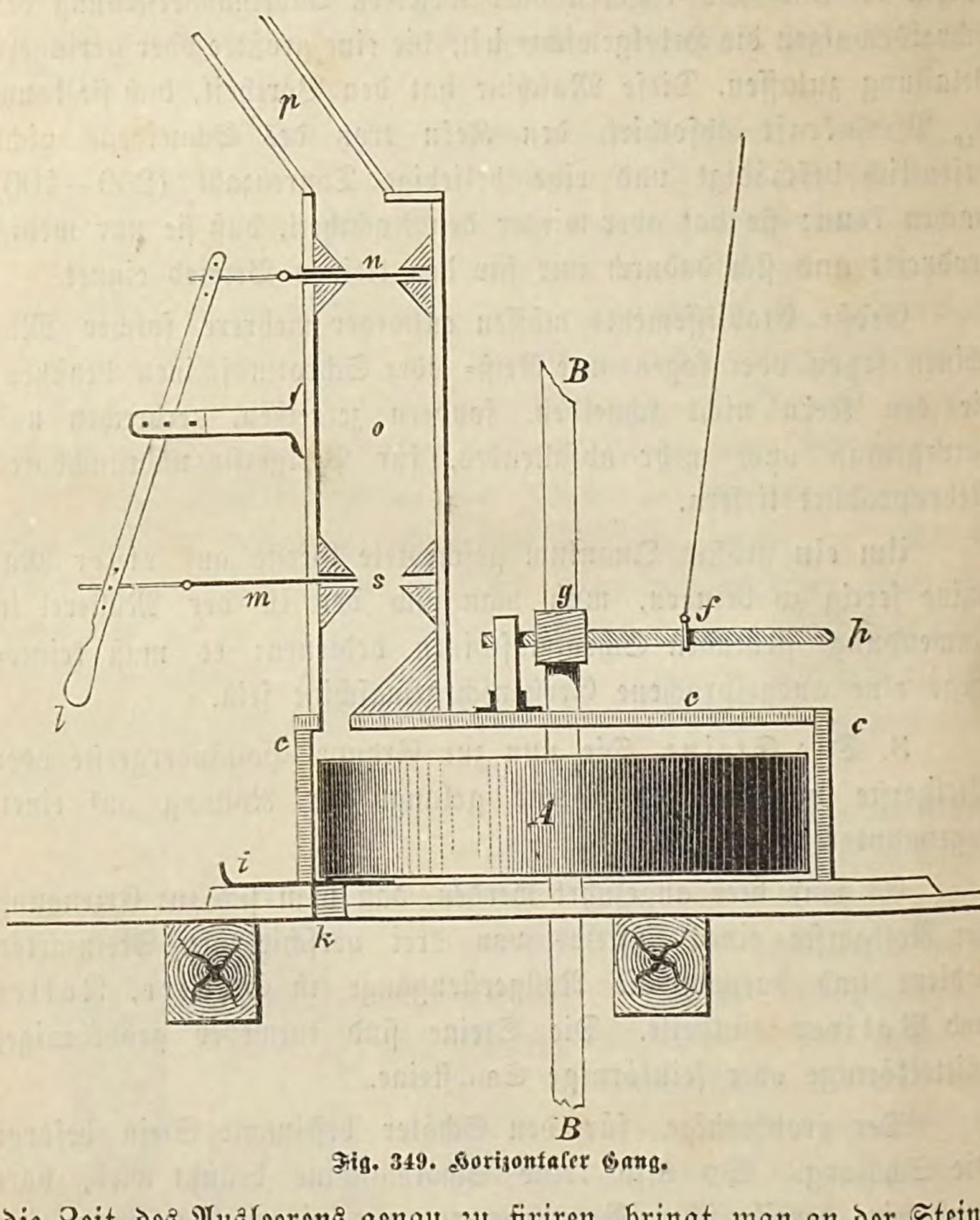


Fig. 349. Horizontaler Gang.

die Zeit des Ausleerens genau zu fixiren, bringt man an der Steinwelle bei g ein Schneckenrad an, welches eine Schraube h langsam dreht; an diese Schraube steckt man den mit einer Glocke in Verbindung stehenden Ring f, welcher in Folge der Drehung der Schraube nach einer bestimmten Zeit an deren Ende gelangt, abfällt und die

Glocke zum Läuten bringt. In diesem Momente öffnet man den Schieber i und läßt das in der Maschine befindliche Product nach k auslaufen. Ist dies geschehen, so steckt man den Ring f wieder an die Schraube, schließt den Schieber i und bringt den Hebelarm l in die Richtung, wie in Fig. 349 ersichtlich ist. Dadurch wird der Schieber n die Oeffnung n abschließen, während der Schieber m bei s öffnet und der in dem Kasten o befindliche Vorrath in die Maschine einläuft. Durch die entgegengesetzte Bewegung des Hebelarmes l schließt man nun die Oeffnung s, der Kasten o füllt sich neuerdings und die Rollung beginnt von Neuem, bis wieder die Glocke das Zeichen zur Entleerung gibt.

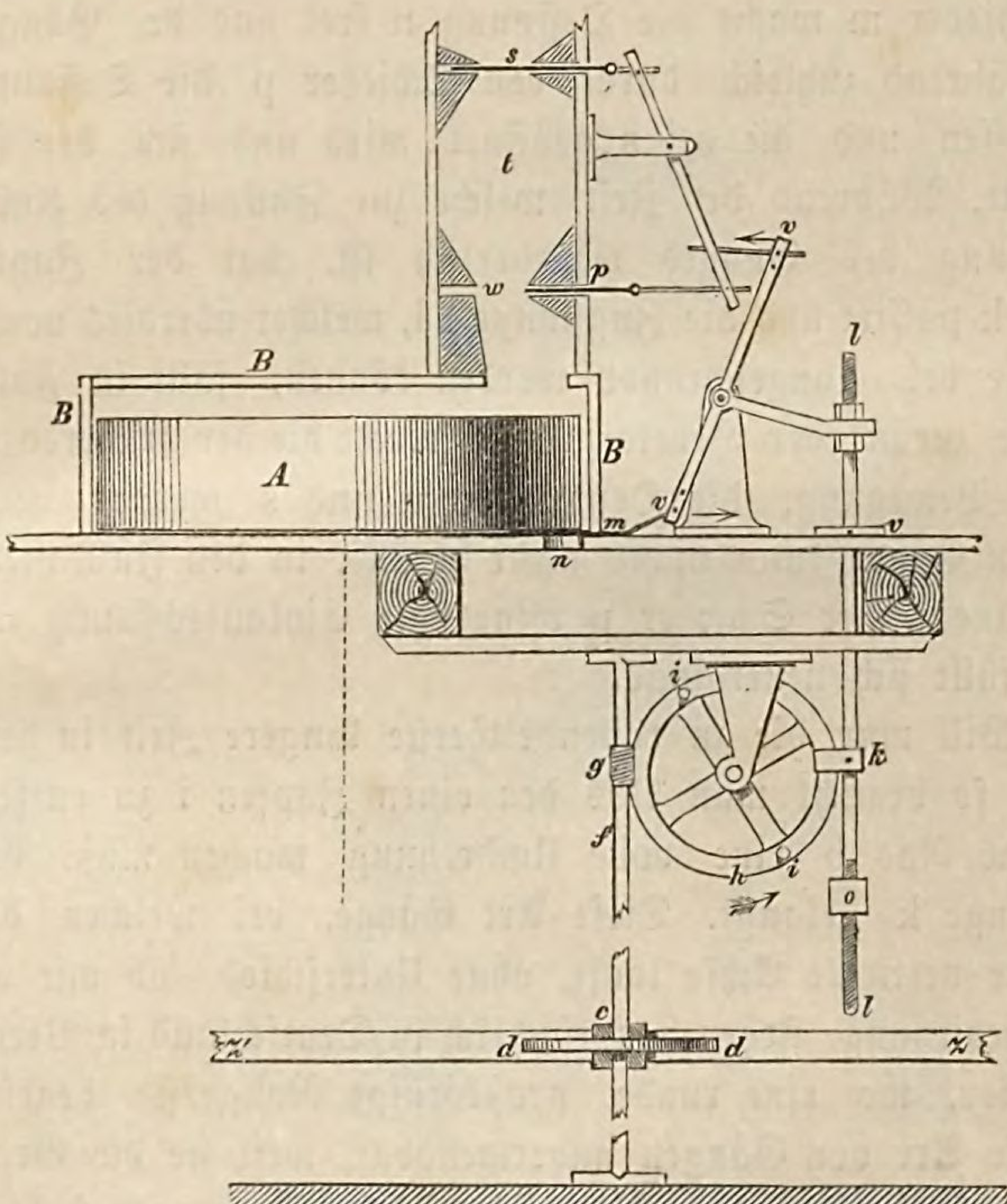


Fig. 350. Horizontaler Gang.

Diese Vorrichtung hat allerdings den Vortheil der geringen Herstellungskosten für sich, aber auch den großen Nachtheil, daß sie ganz von dem sie bedienenden Arbeiter abhängt, der mit minutiöser Genauigkeit und Gewissenhaftigkeit Tag und Nacht bei ihr wachen muß. Man hat nun diese Gänge mit verschiedenartigem

Mechanismus zur Selbstbedienung versehen und bringen wir die Zeichnung einer solchen Vorrichtung in Fig. 350.

Auch hier liegt der Stein A horizontal auf einer Verticalachse und ist von der Bütte B umschlossen. An der Transmission z z befindet sich ein Schneckenrad c, welches das horizontalliegende Zahnrad d d treibt. An der verlängerten Achse dieses Zahnrades befindet sich ein zweites Schneckenrädchen g, welches in das Zahnrad h eingreift. An diesem Zahnrade befinden sich zwei vorstehende Zapfen i i, welche die Zunge k der Zugstange l l erfassen und langsam in die Höhe heben. Diese Bewegung verursacht nun, daß der Hebelarm v v die von den Pfeilen angezeigte Drehung macht; der Schieber m macht die Oeffnung n frei und der Gang entleert sich, während zugleich durch den Schieber p die Oeffnung bei w verschlossen und die bei s geöffnet wird und sich der Füllkasten t anfüllt. Während der Zeit, welche zur Füllung des Kastens und Entleerung des Ganges erforderlich ist, hat der Zapfen i die Zunge k passirt und die Zugstange l l, welcher überdies noch mehrere Gewichte bei o angeschraubt werden können, fällt in Folge ihrer Schwere zurück, der Hebelarm v v macht die der früheren entgegengesetzte Bewegung, die Oeffnungen n und s werden verschlossen, aus dem Gange kann nichts mehr heraus, in den Füllkasten t nichts mehr hinein, der Schieber p öffnet die Einlaufsöffnung n und der Gang füllt sich neuerdings.

Will man die zu rollende Gerste längere Zeit in dem Gange lassen, so braucht man blos den einen Zapfen i zu entfernen, so daß das Rad h eine volle Umdrehung machen muß, bis es an die Zunge k gelangt. Diese Art Gänge, bei welchen der Stein um eine verticale Achse lauft, ohne Unterschied, ob mit oder ohne Selbstbedienung, stehen hauptsächlich in Deutschland in Verwendung; dort aber, wo eine runde, großkörnige Rollgerste begehrt wird, ist diese Art von Gängen unverwendbar, weil sie die Graupe nicht runden, sondern flachen, wodurch dieselbe immer groß bleibt, aber an Gewicht verliert.

5. Graupenholländer. Runde Graupen und Holländergerste lassen sich nur mit sogenannten Holländern herstellen, bei welchen die Bütte in dem Steine entgegengesetzter Richtung sich bewegt. Bei den horizontal laufenden Steinen ist die Bütte feststehend.

In Fig. 351 sehen wir einen solchen Holländer, wie er häufig in Benützung steht. Der Stein A dreht sich um die horizontale Achse B B mit einer Geschwindigkeit von 250 Touren in der Minute. Die ihn umschließende Bütte d d ist an der Stirnseite mit gelochtem Bleche beschlagen und bewegt sich dem Steine entgegen; dadurch

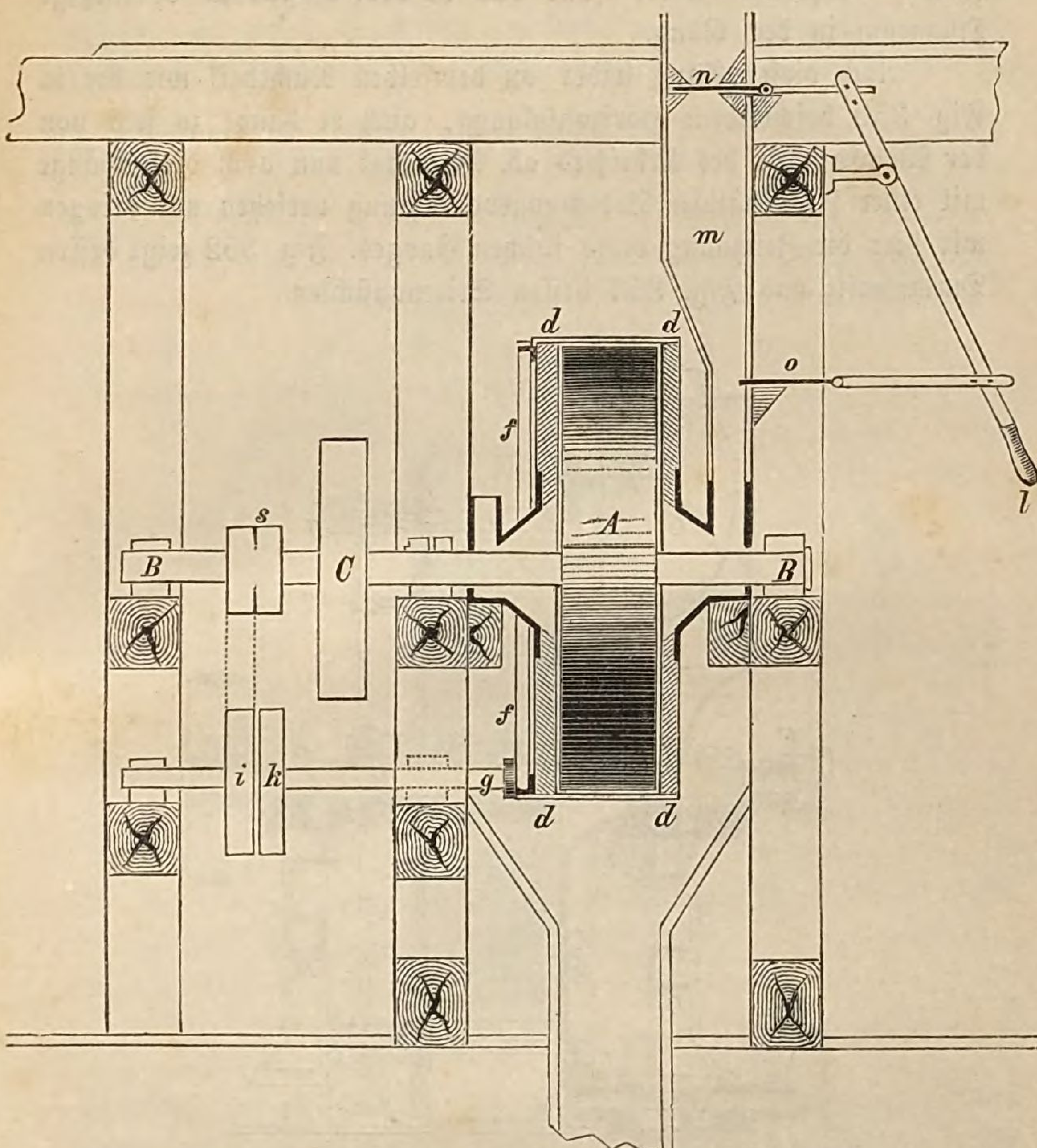


Fig. 351. Graupenholländer.

wird jedes Korn an der Spitze erfaßt und abgerundet. Der Antrieb der Bütte erfolgt durch die Riemenscheibe s, welche auf die Scheibe i des Kolbens g übersetzt. Soll der Gang entleert werden, so bringt man die Bütte zum Stehen, indem man den Kolben=

riemen von der Scheibe i auf die Leerscheibe k hinüberzieht und einen Schieber öffnet, welcher sich an beliebiger Stelle der Bütte befindet. Ist der Gang entleert, so wird er wieder verschlossen, die Bütte in Bewegung gesetzt und die Hebelstange l in die Lage gebracht, wie Fig. 351 ersichtlich macht. Während bei n ein weiterer Zulauf verhindert wird, fällt das in dem Kasten m vorräthige Quantum in den Gang.

Auch dieser Gang leidet an demselben Nachtheil wie der in Fig. 350 beschriebene Horizontalgang, auch er hängt zu sehr von der Wachsamkeit des Arbeiters ab. Man hat nun auch diese Gänge mit einer selbstthätigen Bedienungsvorrichtung versehen und bringen wir hier die Zeichnung eines solchen Ganges. Fig. 352 zeigt dessen Durchschnitt und Fig. 353 dessen Seitenansichten.

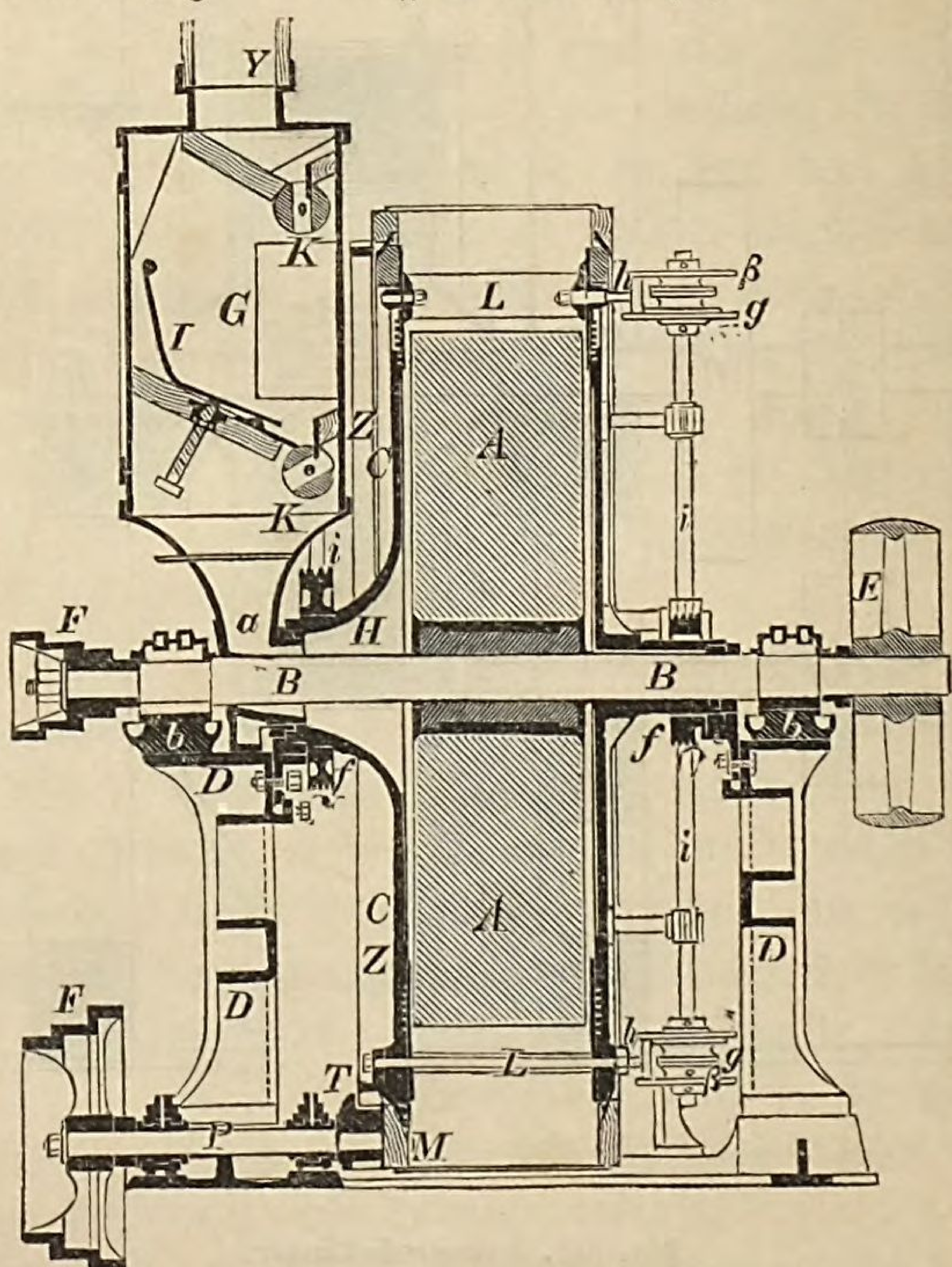


Fig. 352. Martin's Schälgang.

Dieser von M. Martin gebaute Gang ist ganz aus Eisen construirt und darf zu den besten dieser Art gezählt werden. Er ist allerdings häufigen Reparaturen unterworfen, dagegen aber bietet er nicht zu unterschätzende Vortheile.

Auch bei dieser Maschine läuft der Stein A um eine horizontale Welle BB, welche in offenen Lagern auf dem Ständer D aufliegt. Diese offenen Lager, welche mit einem Staubdeckel versehen sind, haben den Vortheil, daß sie die Steinwelle nur wenig erwärmen und das nachtheilige Heißlaufen nur sehr selten eintritt. Der Stein ist von der eisernen Bütte C umgeben, deren Stirnseite mit Eisenstäbchen versehen ist, welche die Stelle der sonst in Anwendung stehenden gelochten Bleche vertreten. Die Bütte ist hier mit mehreren Nuthringen

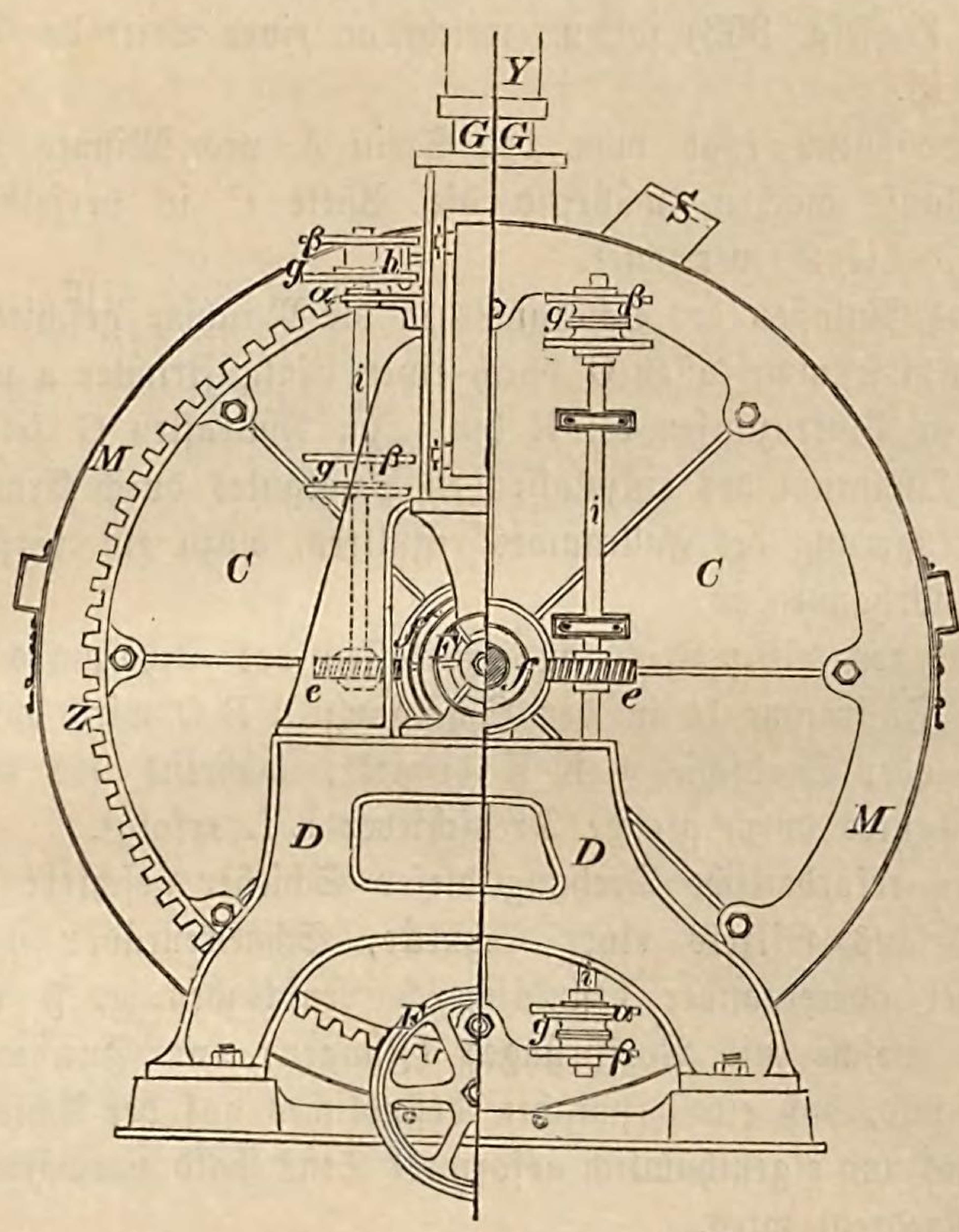


Fig. 353. Martin's Schälgang.

versehen, um die Stäbe ohne viel Zeitverlust versetzen zu können, wenn der Stein abgelaufen und ein Engerstellen der Bütte erforderlich wird. So wie bei allen Holländern mit horizontalliegender Steinwelle dreht sich auch bei diesem Gange die Bütte in entgegengesetzter Richtung und ist, um das lästige Stauben zu verhüten, von einem Blechmantel M, Fig. 353, umgeben, der mit einer Filzpackung dicht an der Bütte anliegt. Dieser Blechmantel ist feststehend und an

die Ständer befestigt. Der sich in diesem Mantel sammelnde Staub wird bei S mittels eines saugenden Ventilators entfernt. Die Riemenscheibe E, Fig. 352, vermittelt den Lauf des Steines und die Drehung der Bütte; die Bütte wieder veranlaßt durch ihre Drehung die Füllung und Entleerung des Ganges. Die an der Steinwelle links angebrachte obere Stufenscheibe F überträgt die Geschwindigkeit auf die untere Stufenscheibe F, die Welle P der letzteren trägt an ihrem Ende rechts hin ein Getriebe T, dessen Zähne in die eines großen Kranzes Z (Fig. 353) fassen, welche an einer Seite der Bütte C befestigt ist.

Gewöhnlich läßt man den Stein A pro Minute 240 bis 260 Umläufe machen, während die Bütte C in derselben Zeit deren $4^1/_4$ bis 20 verrichtet.

Das Einlassen des Schälgutes in die Maschine geschieht durch Y in einem Sammelkasten G durch einen Einlauftrichter a nach dem erweiterten Büttenzapfen bei H hin. Im Füllkasten G selbst läßt sich das Quantum des einzulassenden Schälgutes durch Erweiterung oder Verengerung des Fallraumes reguliren, wozu ein verstellbares Blech I vorhanden ist.

Das rechtzeitige Ein- und Auslassen des Schälgutes in und aus dem Füllraume G in den Schälgang A B C wird durch zwei Walzen- oder Drehschieber K K bewirkt, während das Entleeren des Schälgutes durch gleiche Drehschieber L L erfolgt.

Die erforderliche Drehung dieser Schieber geschieht von der Bütte C aus mittels einer Schnecke, Schneckenräder e e und durch zwei obereinander befindliche Curvenscheiben g, β auf der Welle i, welche mit Vorsprüngen (Zungen) und Furchen derart versehen sind, daß ein dazwischen befindliches auf der Achse von K aufgesetztes und eigenthümlich geformtes Stück bald vorwärts-, bald rückwärtsgedreht wird.

Dreht sich nämlich die Scheibe g, so ergreift eine kleine vorstehende Zunge den in Fig. 354 separat in natürlicher Größe dargestellten Scheibenkopf bei a und dreht ihn um. Durch diese Umdrehung öffnet sich die an dem Kopfe befestigte Walze, nun wird der Gang entleert. Ist die Entleerung erfolgt, so erfaßt eine zweite Zunge den Kopf bei b und bringt ihn in die frühere Lage zurück, wodurch sich die Walze L schließt. Fig. 355 zeigt eine solche Walze in der Hälfte der natürlichen Größe im Durchschnitt.

Ebenso ist auch die Steuerung des oberen Drehschiebers bezüglich des Einlasses.

Wird nun das Schälgut durch ein Rohr Y zuerst an den obersten Drehschieber oder Hahn K geleitet, so wird bei der in Fig. 352 ersichtlichen Stellung das Schälgut durch die Schieberöffnung in den Raum G geführt, beziehungsweise (nach gehöriger Stellung des Bleches I) in diesen Raum abgemessen. Sobald der obere Drehschieber K geschlossen ist, öffnet sich der untere Schieber K und läßt das Schälgut in die Bütte C treten, woselbst es dem Abrundungsprozesse unterliegt. Während der Bearbeitung der Körner

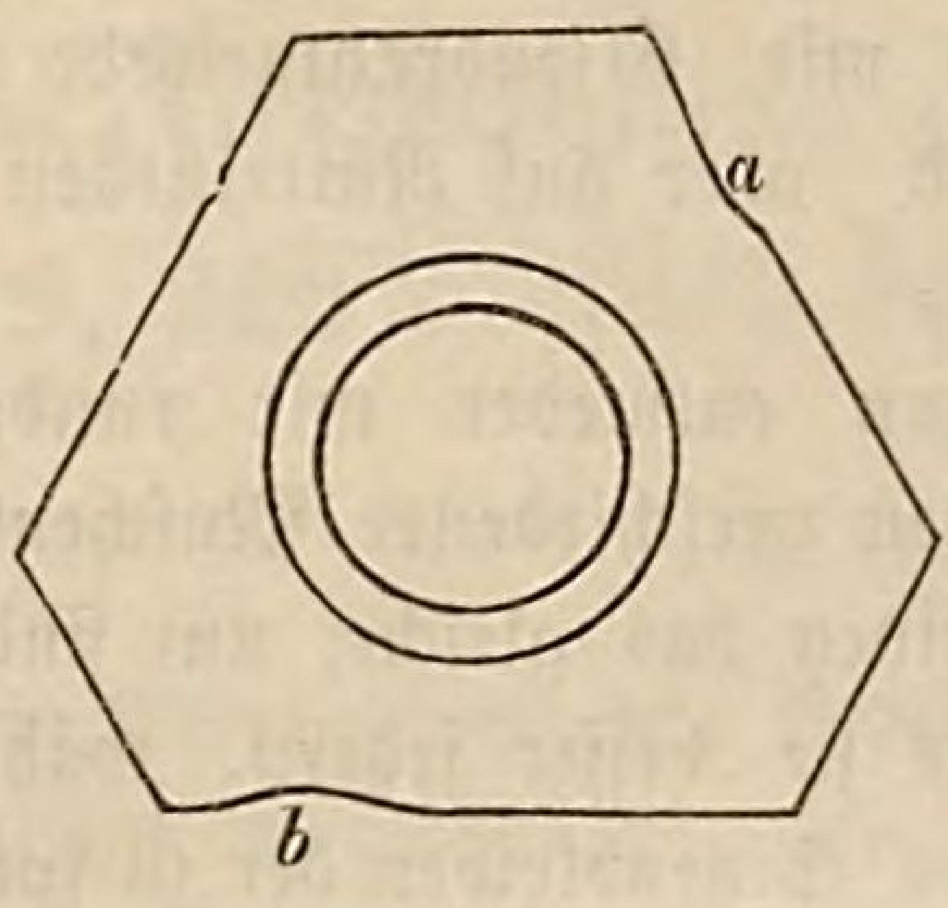


Fig. 354.

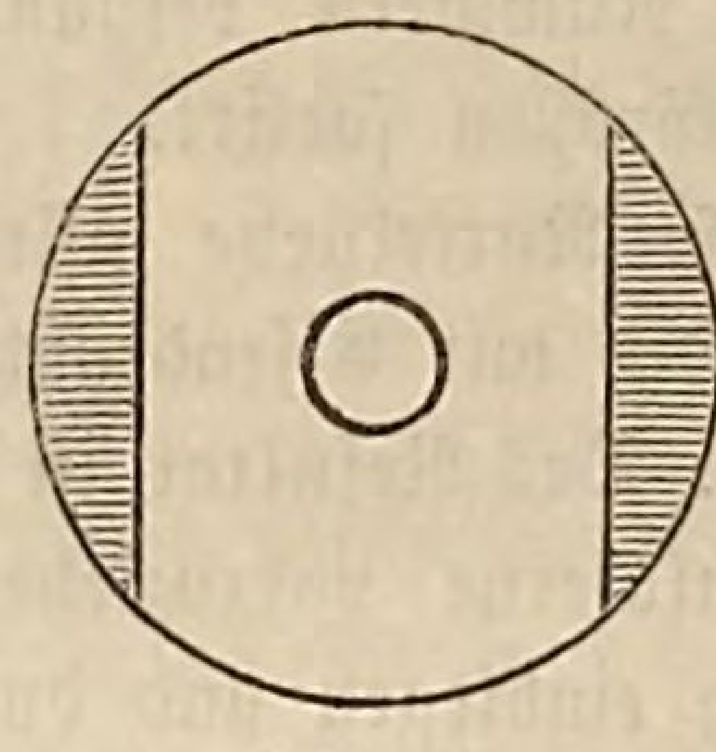


Fig. 355.

und nachdem sich der untere Drehschieber K wieder geschlossen hat, öffnet sich der obere Drehschieber K von Neuem, worauf ein zweites Quantum Schälgut in den Raum G abgemessen wird und die beschriebene Arbeit von Neuem beginnt.

Ist das Abrunden und Schälen der Körner in gewünschter Weise geschehen, so öffnen sich die Entleerungsdrehschieber L L in gleicher Weise wie die Speiseschieber K K. Gleich nachdem sich die Schieber L L wieder geschlossen haben, öffnet sich der untere Drehschieber K im Füllkasten G und läßt das vorher abgemessene Mahlgut in den Gang fließen.

F. Recapitulation.

Nachdem wir nun hier die am meisten in Benützung stehenden Rollvorrichtungen besprochen, wollen wir kurz den Weg zusammenfassen, den die Gerste zu machen hat, bis sie als Graupe, Holländergerste oder Perlgerste fertig ist. Die gereinigte Gerste wird geschält und sodann zu der einen oder anderen Sorte gerollt. Man bedient sich hiezu der Schäl-, Roll- und Polirgänge. Das Ausschütten erfolgt, je nach Sorte und Qualität, die man erzeugen

will, mehrmals. Nach jedesmaliger Rollung führt man das Product über einen Cylinder und reinigt dasselbe von dem abgerollten Mehle, welches man entweder rein von allen Splittern ausputzt und als reines Mehl in den Handel bringt, oder man benützt dasselbe als Viehmehl. In jenen Fabriken, welche Verwendung für reines Gerstenmehl haben, wird dasselbe sorgfältig gereinigt, indem man es, so wie es von der Rollgerste absortirt wird, über einen Mehlcylinder führt, der mit feinem Messingdrahtgewebe oder auch mit Seidengaze bespannt ist. Gewöhnlich scheidet man dasselbe blos in 2—3 Nummern. Die entstaubte Rollgerste aber wird entweder auf Cylindern, welche mit Eisendrahtgewebe in verschiedenen Nummern bespannt sind, oder auf Rüttelsieben in verschiedene Größen sortirt.

Diese Rüttelsiebe pflegt man entweder mit rundgelochten Blechen oder mit Eisendrahtgeweben verschiedener Maschenweite zu bespannen. Das Resultat ist bei beiden das gleiche, nur sind Drahtgewebe insoferne vorzuziehen, als sie besser federn, während die Bleche sich einbiegen und durch das Sitzenbleiben der zu sortirenden Rollgerste die Oeffnungen sich rasch verlegen. Ist nun die vom Mehle befreite Rollgerste in verschiedene Nummern und Qualitäten geschieden, so ist sie vollkommen handelsfähig und erfordert keine weitere Manipulation.

Den Plan einer Rollgerstenfabrik zeigt Seite 617 Tafel XVIII, Fig. 356.

V. Die Vermahlung der Gerste, des Haidekornes, das Schälen der Hirse und der Erbsen.

A. Gerste.

Die Vermahlung der Gerste zu Mehl geschieht am vortheilhaftesten auf Riffelwalzen, ganz in derselben Weise wie die Vermahlung des Roggens auf Walzen. Man kann natürlich hiezu auch Steine verwenden, erhält aber in diesem Falle ein minder gutes Resultat.

B. Buchweizen.

Das Haidekorn oder der Buchweizen muß vor seiner Vermahlung von seiner dicken Schale befreit werden. Man kann hierzu einen gewöhnlichen Spitzgang benützen, besser ist aber, wenn man sich eines Graupenganges (Schälganges) bedient, mit welchem man 30—40 Centner täglich schälen kann. Auch gewöhnliche Stampfwerke aus Holz werden hiezu benützt. Der geschälte Buchweizen soll ein wenig getrocknet werden und wird dann zu Grütze oder zu Mehl zusammengemahlen. Man verwendet hiezu eigene Gänge, bei welchen der Läufer ein stumpfer Sandstein, der Bodenstein aber durch einen festgestampften Thon- oder Lehmboden ersetzt ist. In neuerer Zeit wird der geschälte Buchweizen auf Riffelwalzen zu Grütze vermahlen. G. S. Cranson & Comp. in Silver Creek N. Y. haben eine mit weit geriffelten Walzen versehene Maschine construirt, welche den Buchweizen gleichzeitig schält und schrotet. Die weitere Vermahlung geschieht dann auf Steinen.

C. Hirse.

In ähnlicher Weise wie der Buchweizen wird auch die Hirse geschält. Sie wird zuerst sortirt, dann gereinigt und auf einem Schälgang, wie bei der Rollgerste, geschält. In neuester Zeit wird die Hirse nach dem Schälen polirt, damit sie durch das Abschälen der innern Fruchthaut eine schöne gelbe Farbe erhält. Gebr. Kubesch in Brünn haben zu diesem Zwecke eine eigene Polirmaschine construirt, die aus einer horizontalen conischen Trommel besteht, in welcher sich ein mit wellenförmigen Leisten versehener Cylinder bewegt. Die Hirsekörner reiben sich an den Leisten und unter sich selbst, wodurch die Frucht polirt wird.

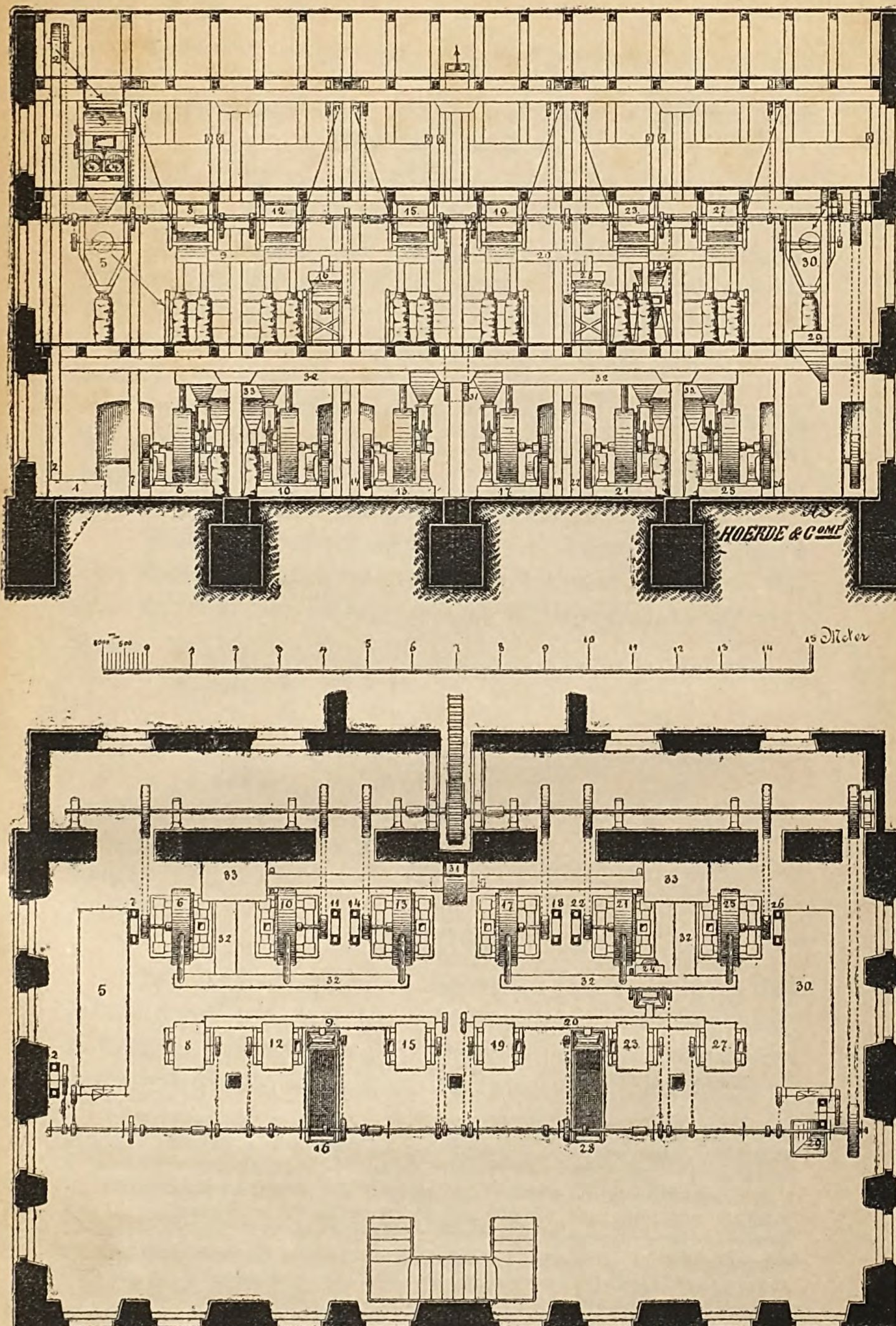
D. Erbsen.

Das Schälen der Erbsen geschieht in folgender Weise:

Die Erbsen werden, nachdem sie vorher durch Sortircylinder der Größe nach gesondert sind, einer Reinigungsmaschine zugeführt, welche den Zweck hat, alle groben Unreinigkeiten zu entfernen. Von hier gelangt das so gereinigte Product in eine Waschmaschine. In dieser Maschine, welche aus einem darüber befindlichen Reservoir Wasserzufluß erhält, werden die Erbsen gewaschen und die wurmstichigen und kranken Körner abgeschwemmt. Die Waschmaschine leert die gereinigte Frucht in eine Darre, welche derart construirt ist, daß die Erbsen auf schiefen Ebenen (gelochten Blechen) einen möglichst langen Weg durch die heiße Luft langsam zurücklegen. Die also getrocknete und gedörrte Frucht gelangt nun in ebensolche Schälgänge, wie sie zur Graupenfabrikation verwendet werden, und von da in einen Aspirateur. Hier werden sowohl Hülsen wie Mehltheile von dem geschälten Product durch Aspiration geschieden und vollkommen gereinigt.

Für Gegenden, in denen mehr gespaltene als ganze Erbsen verlangt werden, wird das Product nunmehr auf eine Spaltmaschine gebracht. Zum Schluß wird die zweitheilig gespaltene Frucht einer Polir- und Färbtrommel übergeben, wo zunächst alles bei der Spaltung entstandene Mehl entfernt, dann die Politur des Productes besorgt und den Erbsen, wo solches gebräuchlich, vermittels Netzung die hochgelbe Farbe gegeben wird.

Tafel XVIII.



Zu Seite 614.

Fig. 356. Rollgerstenfabrik.

Rollgerstenfabrik mit Hirse- und Erbsenschälerei nach Martin's System.

Tafel XVIII*) zeigt den Plan einer solchen Fabrik mit 36 Pferdekraft für eine Verarbeitung von 5000 Kilo Gerste in 24 Stunden.

Zur Reinigung des Rohproductes dienen: ein Aspirateur mit doppeltem Siebwerk, welcher mit zwei Trieurcylindern combinirt ist. Die Sortirung erfolgt durch den Gerste-Sortircylinder, der entweder mit geschlitzten Blechen überzogen ist oder einen verstellbaren Drahtgitterüberzug hat.

Die Rollerei besteht aus zwei Systemen mit je drei Holländern, wo jedesmal ein System für sich ein Ganzes bildet, und gehört hiezu ein Schäl-, ein Roll- und ein Polirgang. Zu jedem Gange kommt ein intermittirender Absichter Patent Martin.

Zum Schneiden der Gerste dient eine Schneidmaschine. Durch einen Mehlcylinder wird das abgearbeitete Gerstenmehl sortirt. — Aus dem Rohproduct von 5000 Kilo lassen sich mit dieser Anlage produciren:

Graupe Nr. 4/0, 3/0, 2/0, 0 » » 1, 2, 3, 4	1210	Kilo zu ziemlich gleichen Theilen,
» » 5, 6, 7, 8	620	»
Mehl Nr. 1	250	»
» » 2 und 3	655	»
Dunstmehl	280	»
Gries	390	»
Futter	1475	»
Verstaubung	120	»
	5000	Kilo.

Soll eine Rollgerstenfabrik auch Erbsen schälen, so ist die Aufstellung einer Darre, eines Erbsen-Sortirwerkes und einer Netzschnecke nothwendig. Will man auch Hirse schälen, so sind noch einzuschalten: Sortirwerk, Reinigungsmaschine, Schälgang und Polirmaschine.

*) **Beschreibung des Planes Tafel XVIII.** Nr. 1 Einschüttgosse, 2 Getreide-elevator, 3 Aspirateur, 4 Trieurcylinder, 5 Sichtcylinder, 6 Schälgang, 7 Elevator, 8 intermittirender Cylinder, 9 Transportschnecke, 10 Schälgang, 11 Elevator, 12 intermittirender Cylinder, 13 Rollgang, 14 Elevator, 15 intermittirender Cylinder, 16 Sortirmaschine, 17 Rollgang, 18 Elevator, 19 intermittirender Cylinder, 20 Transportschnecke, 21 Polirgang, 22 Elevator, 23 intermittirender Cylinder, 24 Schneidmaschine für Graupe, 25 Polirgang, 26 Elevator, 27 intermittirender Cylinder, 28 Sortirmaschine, 29 Gosse, 30 Sichtcylinder, 31 Exhaustor, 32 Windrohre, 33 Abklopfapparat. Die Nummerirung entspricht der Reihenfolge der einzelnen Operationen.

Tafel XVIII.

VI. Die Vermahlung von Mais.

Der Mais oder Kukuruz wird gewöhnlich auf Steinen zu Gries oder Maismehl (Polenta) vermahlen und abgesichtet.

In neuester Zeit werden hierzu mit großem Vortheile Walzen verwendet. Der bei dem Mais so große Keim geht mit der Schale als breitgedrücktes Plättchen weg, wodurch ein vorzüglicher Futterstoff gewonnen wird, der besser als die, der Gährung noch leichter unterliegenden Malzkeime, bezahlt wird. Bei der Steinschrotung verschmieren sich die Steine durch den ölreichen Keim, während dies bei den Walzen, welche nur kurze Zeit mit dem Mais in Berührung sind, nicht der Fall ist.

Nach Angabe des Herrn A. Petz in Budapest ist die vortheilhafteste und einfachste Vermahlungsmethode des Maises folgende:

Vorerst läßt man den Mais über einen Sauberer gehen, der den Staub, Sand und die Schrollen absondert. Hierauf passirt der Mais einen Magnetapparat, um die für die Walzen so schädlichen etwa beigemischten Eisentheile zu entfernen. Nun wird der Mais auf sehr breite und tief geriffelte Walzen (ein Ganz'scher 8er-Stuhl mit 150 Riffeln) in drei Theile gebrochen. Das Product kommt auf ein anderes Walzenpaar mit größerer Differentialgeschwindigkeit, wo der Kern in kleinere Theile von ungefähr $2^1/_2$ □mm. gebrochen werden soll. Das Product wird auf einem Absauberer sortirt, über welchem die Hülse und der Keim weggehen, während die keimfreien Griese durchfallen, die dann nach Bedarf weiter aufgelöst werden können. Der Absauberer wird mit Drahtgeweben bis zu Nr. 8 bespannt.

VII. Die Brotbereitung.

Es dürfte hier auch am Platze sein die Vorgänge flüchtig zu erklären, welche bei der Verarbeitung des Mehles auf Brot vor sich gehen. Die Backmethode, wenn auch nicht das Aussehen des Gebäckes, ist fast in allen Ländern der Hauptsache nach die gleiche. Sie besteht — nach Smith — in der langsamen, aber doch vollständigen Mischung des Mehles mit Wasser und Salz in richtigen Verhältnissen zur Herstellung eines Teiges, welcher dann in einem geheizten Ofen gebacken wird. Das Wasser wird vorher etwas erwärmt und bei Luxusbroten zum Theile durch Milch ersetzt. Man wendet das Wasser an, um die Stärkezellen auszudehnen und dem Brote nach dem Backen eine zweckmäßige und angenehme Feuchtigkeit zu geben. Salz wird als Würze benutzt und liefert Salzsäure und Soda, die im Mehle nur ungenügend enthalten sind. Hitze ist erforderlich, um die Stärkekörner aufzubrechen und eine rasche Verflüchtigung des überflüssigen Wassers zu veranlassen. Demzufolge ist die Wirkung aller dieser Hilfsmittel auf das Mehl eine physikalische und nicht oder doch nur in ganz geringem Grade eine chemische. Ein flaches compactes Brot ist sowohl der Verdauung als dem Geschmacke nicht entsprechend. Man muß daher die ganze Teigmasse durch Einführung von Luft oder einen anderen gasförmigen Körper lockern, so daß dieselbe schwammig wird, wodurch das fertige Brot leicht verkaubar und gut verdaulich wird. Dies wird gewöhnlich dadurch bewirkt, daß man eine Gährung des Teiges einleitet. Hiedurch wird die Stärke theilweise in Zucker und Dextrin, der Zucker in Alkohol und Kohlensäure umgewandelt, welch' letztere sich in der Masse vertheilt und den Teig auftreibt. Die Gährung erzeugt man durch den Zusatz von Hefe. Wird diese gehörig in dem Teig vertheilt, so geht die Gährung gleichmäßig vor sich und der Teig wird von ganz gleichmäßig

kleinen Bläschen durchdrungen. Dieser Prozeß erfordert zu seiner Vollendung eine gewisse Zeit und wird durch Wärme beschleunigt, weshalb man gewöhnlich die Mischung an einen warmen Ort stellt und lauwarmes, die Hefe enthaltendes Wasser nach und nach dem Mehl zufügt. Die Wirkung dieser Gährung ist also eine chemische, welche den Verlust von einem Theil des Nahrungswerthes des Mehles veranlaßt. Um diesem Verlust zu steuern, hat Dr. Dauglish empfohlen, den Teig statt durch Gährung durch Einpumpen von Kohlensäure zu lockern, auch hat man versucht, durch Mischung des Teiges mit kohlensaurem Natron und Weinsäure, wobei sich ebenfalls Kohlensäure entwickelt, diese Lockerung zu erreichen. Die letzte Methode hat sich in Folge der schwierigen gleichmäßigen Vertheilung der Chemikalien im Brote nicht sehr bewährt. Uebrigens beträgt dieser ganze Verlust an Nährwerth nach Bibra nur 2, nach Normandy 2, nach Heeren gar nur 1·46 Percent, während Dr. Dauglish denselben mit 10 Percent bezeichnet hatte.

Das sogenannte Wiener Gebäck, besonders die Kaisersemmel, mit Hilfe der berühmten Preßhefe erzeugt, entspricht in jeder Beziehung den Anforderungen, welche man an ein gutes Gebäck stellen kann. Es ist wohlschmeckend, nahrhaft und leicht verdaulich. Diese Backmethode hat daher auch bereits die Reise um die Welt angetreten und dürfte sich in wenigen Jahren in allen civilisirten Ländern eingebürgert haben. Allerdings läßt sich solches Brot nur mit den der Hochmüllerei entstammenden Mehlen erzeugen, weil bei dieser die Stärke- und Kleberzellen besser geöffnet und dadurch leichter dem Einfluß der Preßhefe ausgesetzt werden, als bei anderen Mahlmethoden.

Welche Veränderungen die chemischen Bestandtheile des Mehles bei dem Backen erleiden, zeigen nachfolgende Ziffern, welche das durchschnittliche Ergebniß vielfacher Untersuchungen ergaben.*) Es enthielt im Durchschnitt:

	Wasser	Stickstoffkörper	Fett	Zucker	Stärke-Dextrin	Holzfaser	Asche
Feines Weizenbrot, frisch .	38·51	6·82	0·77	2·37	49·97	0·38	1·18
Gröberes » » .	41·02	6·23	0·22	2·13	48·69	0·62	1·09
Roggenbrot	44·02	6·02	0·48	2·54	45·33	0·30	0·31
Haferbrot	13·33	7·48	9·48	2·46	65·64	0·2	2·43

*) Leider fehlen die Untersuchungen von Wiener Gebäck.

Wir haben nur noch anzuführen, daß der Bäcker die Güte des Mehles nach der Quantität Wasser, welche dasselbe beim Backen aufnimmt, beurtheilt — und mit Recht. Je kräftiger, d. h. je stickstoffreicher das Mehl ist, um so mehr Wasser nimmt es auf und eine um so größere Gewichtsmenge Brot kann daraus erzeugt werden. Die feinsten Mehlnummern ziehen mehr Wasser an als die gröberen.

Das Verhältniß zwischen Klebergehalt und Wasserabsorption ist aus folgender Tabelle sehr schön ersichtlich. Dieselbe zeigt die Versuchsergebnisse des Mühlenbesitzers Franz Schmid in Lanzendorf bei Wien, welche derselbe als Jurymitglied der Wiener Weltausstellung ausgeführt hat.

Weizenmehlsorten	Bei der Teigbildung absorbirtes Wasser in %	Kleber-Ausbeute
Hochmehl von der Wiener Mehl- und Fruchtbörse	48·0	37·5
Flachmehle aus der deutschen Collectivausstellung	41·0	25·5
Auszugmehl von Economo in Triest	49·0	44·25
Ungarische Collectivausstellung	48·0	37·0
Amerikanisches Weißweizenmehl v. Thilenius	44·5	32·5
Italien (Cefaretti Ancona)	38·5	25·0
Spanisches Mehl	40·6	30·0
Russisches Mehl von Liaschkoff aus Weißweizen	47·0	35·3
Russisches Mehl von Bochrameieff, Hartmehl aus Canadura-Weizen	60·5	48·65
Algerisches Hartmehl	42·6	32·5
Japanesisches Mehl	43·0	37·5

Pappenheim, Gustav

Populäres Lehrbuch der Müllerei

Wien 1883